

3.2310

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓCSOPORTJA
TERMÉSZETFÖLDRAJZI RÉSZLEGÉNEK KIADVÁNYSOROZATA

TERMÉSZETFÖLDRAJZI DOKUMENTÁCIÓ

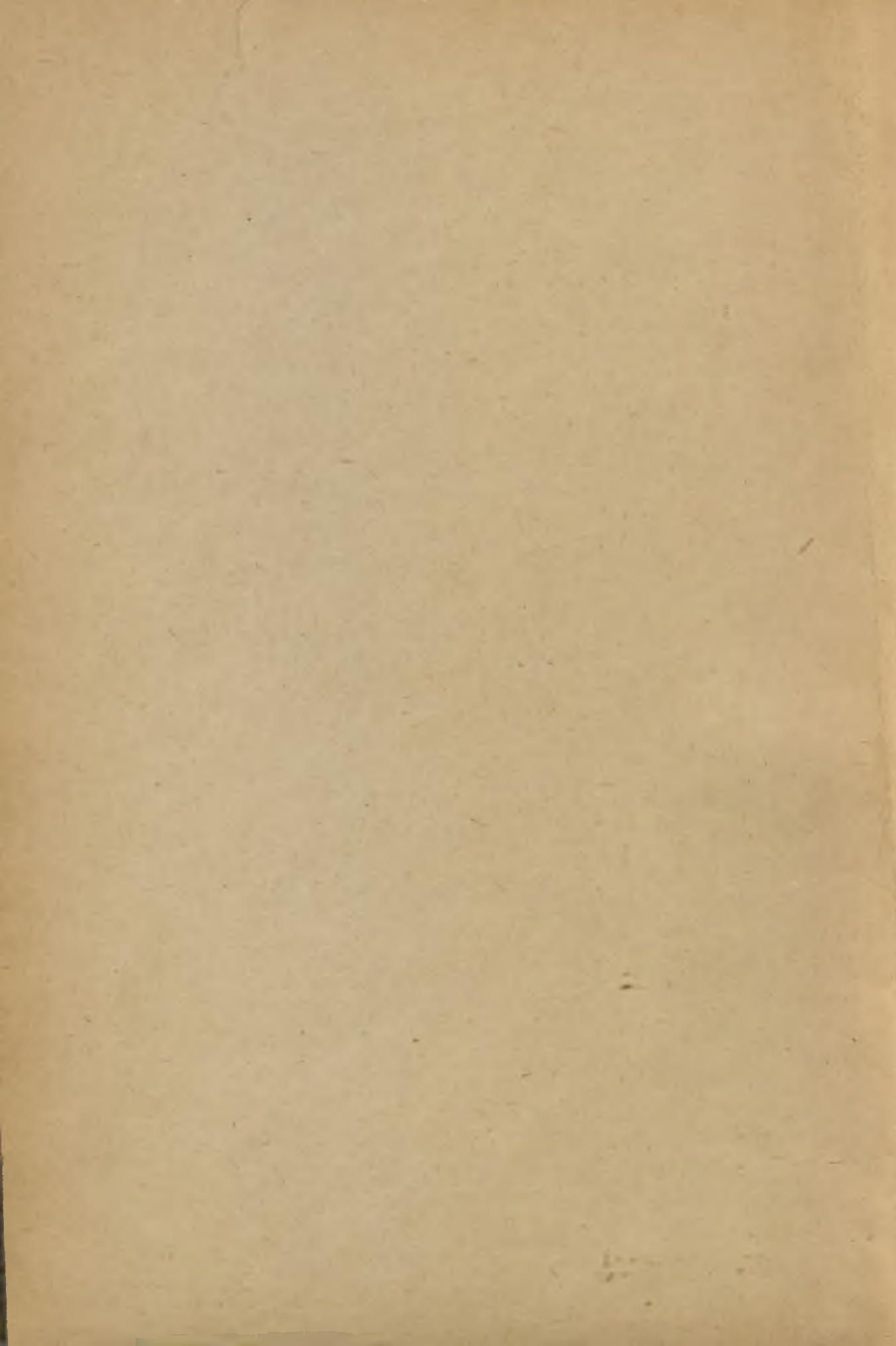
2. ÉVFOLYAM

BUDAPEST

1963

1 SZÁM

MAGYAR
FÖLDRAJZ
KÖNYVTÁR



Academia Scientiarum Hungarica - Institutum Geographicum

INQUA

Kommission für die Internationale Quartärkarte
von Europa

E x k u r s i o n s f ü h r e r

Zusammengestellt

von

Dr. Márton PECSI und Dr. Jenő SZILARD

Budapest

1963

HEAVY SPARKS
RELT 1523/1964
HELY: 2. 2210

Die Pester Ebene

Der Aufbau und die horizontale und vertikale Verbreitung des Schuttkegels der Donau in der Grossen Ungarischen Tiefebene /Alföld/ hat seit langer Zeit mehrere Forscher der Geologie und Geographie beschäftigt.

Aus den abgeklärten Ergebnissen langdauernder Debatten, in der Kenntnis der im letzten Jahrzehnt verfertigten zahlreichen artesischen und Schurfb Bohrungen, und durch die Anwendung von mineralogisch-petrographischen und Abrollungsanalysen konnten sowohl betreffs der Ausdehnung, wie auch betreffs der Entwicklung des Schuttkegels der Donau im Alföld neue Feststellungen getroffen werden:

I. Es wurde festgestellt, dass 1. das Geschiebe grösstenteils fluvialer Herkunft ist und in S-SÖ-licher Richtung sich verfeinert, 2. die Fortsetzung des bei Budapest noch am Tage befindlichen Schuttkegelschotters zwischen Donau und Theiss in südlicher Richtung in einer immer grösseren Tiefe vorgefunden wird, 3. die ältesten Schotterbildungen des Donauschuttkegels vom Alföld um Budapest, die pleistozänen Alters sind in Höhen von 250 bis 120 m ü.d.M. liegen, wogegen sie von Vecsés aus untertage tauchen und bei Nagykőrös und Kiskunfélegyháza in 250 m Tiefe u.d. heutigen M. vorliegen, 4. im Gebiet des Lössplateaus der Bácska pleistozäne Ablagerungen auch in Mächtigkeiten über 100 m vorkommen, 5. die pleistozäne Schichtreihe sowohl zwischen Donau und Theiss als auch entlang der Theiss viel mächtiger ist, als es die bisherigen Angaben andeuteten.

II. Der Schuttkegel der Donau in der Grossen Ungarischen Tiefebene kann in drei Teile gegliedert werden, 1. der Teil am Alföldrande, /Abb. 1./ 2. der Teil auf der Tiefebene, 3. der Schuttkegel im gegenwärtigen Donautal. Es hat sich im Laufe der Untersuchungen herausgestellt, dass die Schuttkegelteile am Tiefebene nrand den Feststellungen der Literatur und der eingebürgerten Auffassung entsprechend von der Donau abstammen. Es konnte eine Erklärung für die Entstehung der kreuzgeschichteten Sande um Gödöllő gefunden werden, und es wurden Daten gewonnen bezüglich des Alters der Schuttkegel-Terrassen V und IV sowie über die Ursachen ihrer Ausschürfung.

Auf der Strecke Vác-Budapest können die folgenden Terrassen und Horizonte nachgewiesen werden:

a/ Das niedrigere und höhere Inundationsterrain nimmt grosse Gebiete ein. Der grössere Teil des höheren Überschwemmungsgebietes kann auf dieser Strecke, genau so wie auf dem Abschnitt zwischen Dunaalmás und Vác, auf der rechten Seite als altholozäne Terrasse /I./ aufgefasst werden, da das Terrain im allgemeinen nicht sinkt.

b/ Eine in morphologischer Beziehung gut entwickelte Terrasse am linken Ufer und auf der Insel Szentendre ist die Terrasse II a. Ihre relative Höhe beträgt 10-14 m. Die Oberfläche ist häufig mit einer mächtigen Flugsandschicht bedeckt, und infolgedessen ist sie im Abschnitt Vác-Dunakeszi von der 18-25 m hohen Terrasse schwer zu trennen.

c/ Die Absonderung der ungefähr 18-25 m hohen Terrasse von der niedrigeren Terrasse kann in der Umgebung von Budapest mit Hilfe von vielen Hundert Bohrungen zweifellos nachgewiesen werden. Sowohl morphologisch als auch auf Grund des Abrollungsgrades der Terrassenschotter sondert sie sich von den unmittelbar niedrigeren und höheren Terrassen ab. /Bezeichnung: IIb./

d/ Die ungefähr 30-38 m hohe, mit III. bezeichnete Terrasse kann nur in der Umgebung von Budapest auf einer grösseren zusammenhängenden Strecke nachgewiesen werden.

e/ Der folgende Terrassenhorizont kann nicht mehr mit einer einzigen relativen Höhe gekennzeichnet werden wie dies im Falle der niedrigeren Terrassen geschah. In der Umgebung von Budapest befindet sich diese Terrasse zusammenhängend zwischen Fót und Pestlőrinc auf einer relativen Höhe von 40-90 m. Zwischen Vác und Dunakeszi erscheint sie nur stellenweise in kleinen Flecken. Sie ist auch am rechten Ufer, zwischen Tahi und Szentendre vorhanden, doch hier zeigt sie sich nur in ihrer morphologischen Form. In der Gemarkung von Budapest verkünden die Terrassenreste oberhalb des Kisceller Plateaus, dem Várhegy /Schlossberg/ und der Budafoker Brauerei ihre Anwesenheit /Bezeichnung: IV./.

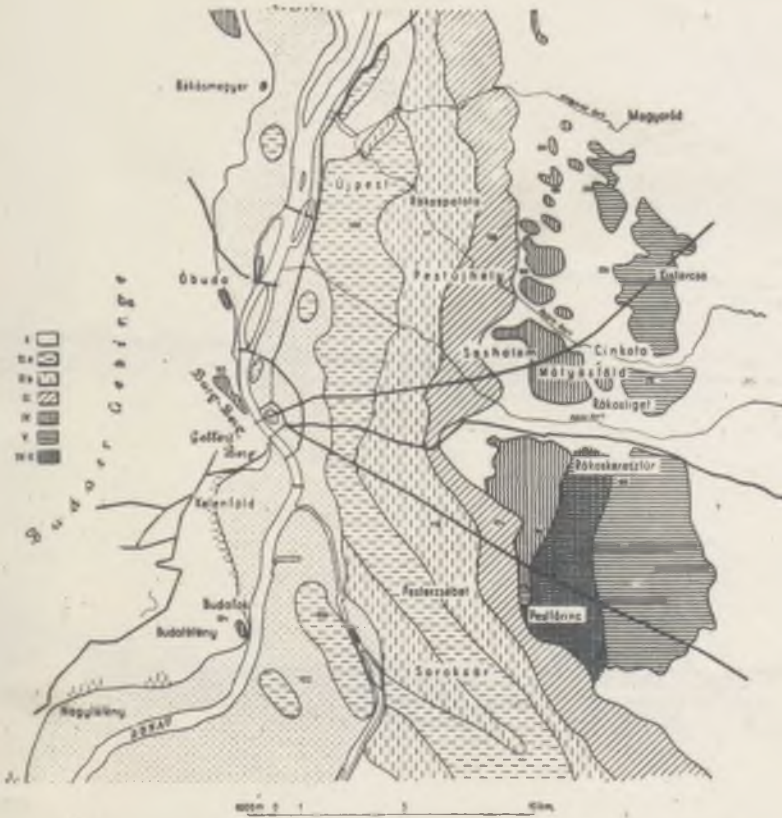
f/ Die Terrasse V. hat sich in der Gegend von Budapest, am linken Ufer, herausgebildet und nimmt ein weitausgebreitetes Gebiet ein. In der Umgebung von Vác hat sie sich nur in Spuren erhalten, vermutlich gehören die flachen Gipfel der Csomáder Berge auch zu diesem Horizont.

g/ Die Terrasse V. ist eine vom Verfasser auch Schuttkegelterrasse genannte grosse Schotterdecke, das erste gröbere Schuttkegelmateriale der durch den Visegráder Engpass durchbrechenden Donau. Sie kann gar nicht als Terrasse betrachtet werden, vielmehr stellt sie einen Schuttkegel dar, dessen Material lange Zeit hindurch im Wege normaler fluviatiler Ablage in der Übergangszone zwischen dem Mittelgebirge und der absinkenden Grossen ungarischen Tiefebene angehäuft wurde. In der Zeit seiner Entwicklung dürften auf der sich relativ erhebenden Gebirgsstrecke zwei oder auch mehrere Terrassen entstanden sein. Die Terrasse No. V. besteht aus Schuttkegelmateriale, dessen Mächtigkeit stellenweise mehr als 15-20 m beträgt; ihre Entstehung kann demnach zeitlich nicht einfach mit der Terrasse No. V. des Gebirgsabschnittes identifiziert werden. Die Gleichzeitigkeit kann sich bestenfalls nur auf die obere Schotterschicht beziehen.

h/ Die Umgebung von Budapest ist die Kreuzungszone der Donauterrassen: südlich von Budapest gingen im Grossteil des Pleistozäns die Flusswassergeschiebe auf der absinkenden grossen ungarischen Tiefebene in normale Schichtung über, während nördlich der Stadt Talstrecken mit Terrassen entstanden sind. Die wiederholten Einschnidungen der Donau in die Oberfläche des Schuttkegels der Umgebung von Budapest - sogar tiefer als das Liegende desselben - waren durch das wiederholte Abspringen der Randsenken der grossen ungarischen Tiefebene im Zwischenstromgebiet Donau-Theiss /J. Sümeghy, 1950, 1955./ bedingt.

In der Entwicklung der Schuttkegelterrasse Nr. V haben sowohl die tektonischen, als auch die klimatologischen Faktoren mitgespielt. In der Entstehung der Terrasse Nr. IV spielte vor allem die tektonische Senkung der Tiefebene eine wichtige Rolle. Die tieferen Terrassen sind von den Randbrüchen der Tiefebene verursacht worden. Es hat sich endlich herausgestellt, dass der Schuttkegel zwischen Donau und Theiss den Typ derjenigen Art von Schuttkegelbildung darstellt, bei welcher die Entwicklung des Schuttkegels durch mehrere Phasen wiederholter Abschiebungen entlang von Verwerfungstreifen für längere Zeit aufrechterhalten wird. /Abb. 1-4./

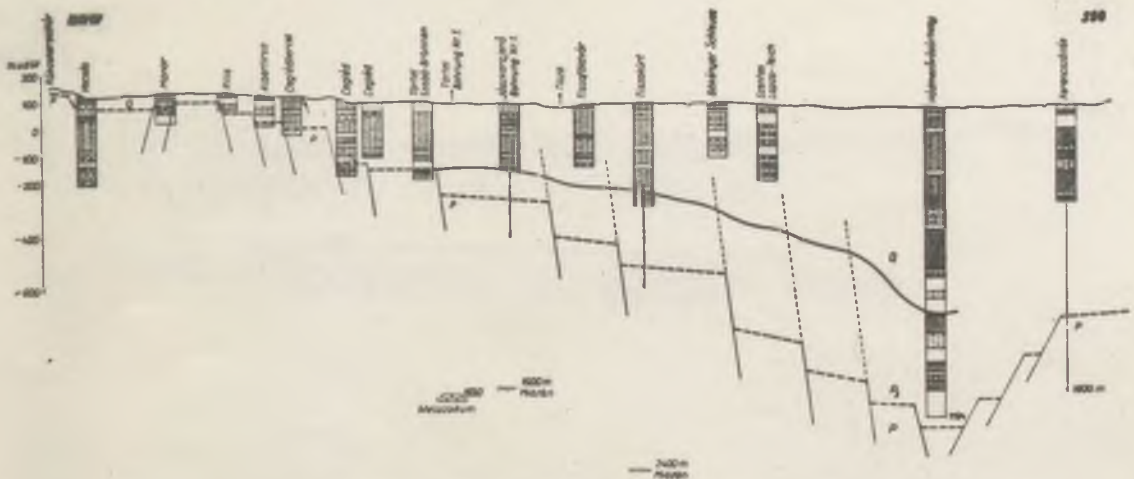
Dr. Márton PÉCSI



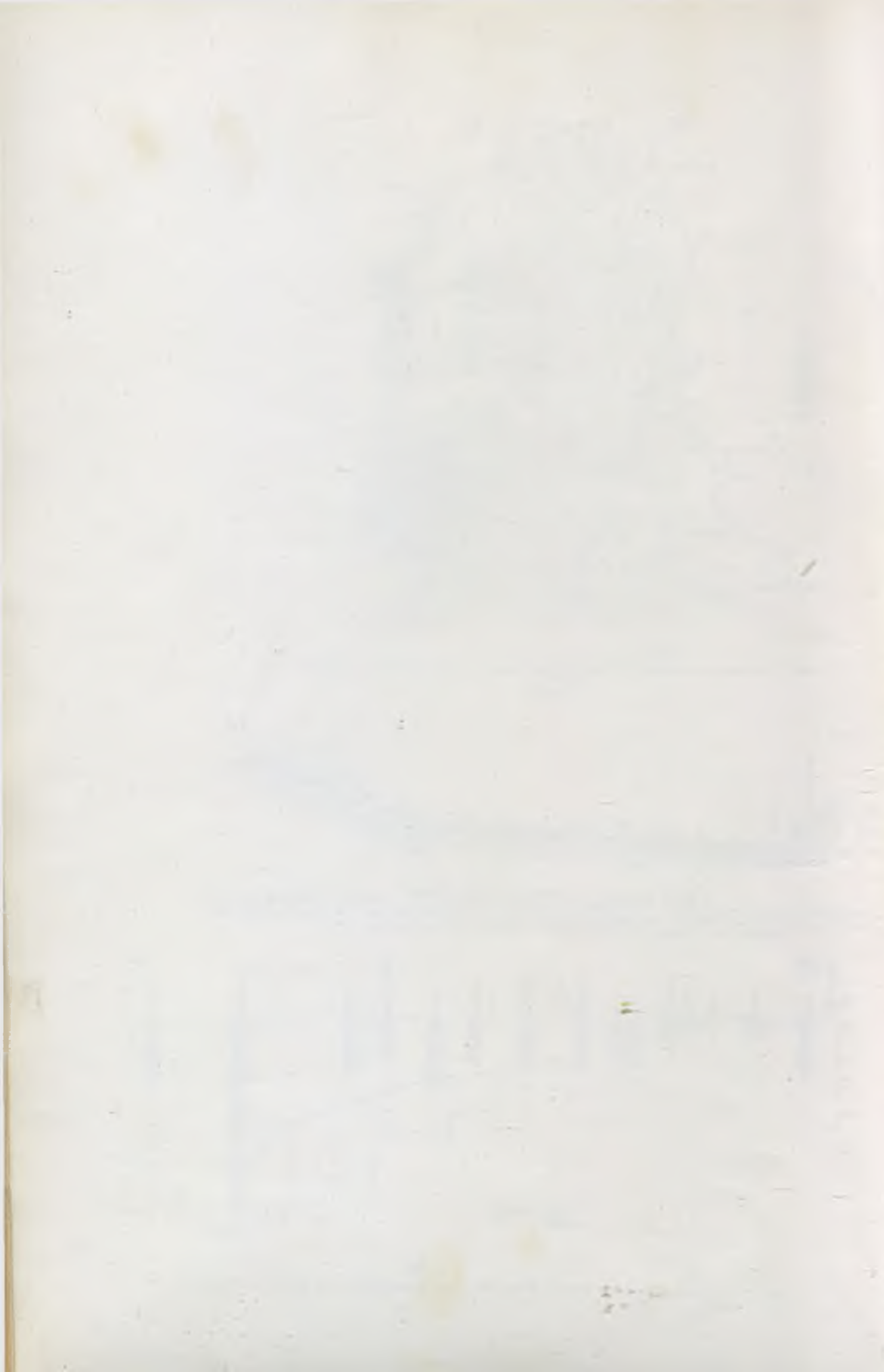
1. Abb. 1 Terrassenmorphologisches Bild des danubischen Schuttkegels am Rande der Tiefebene
I—V. = Terrassen



2. Fig. 2. Querprofil im Donautal, N von Budapest
1 — Schluff im Überschwemmungsgebiet; 2 — Flugsand; 3 — Löss mit Gehängeschutt; 4 — Löss; 5 — Terrassenschotter und -sand (Nr I—V); 6 — Süsswasserkalk; 7 — oberpliozäner fluviatiler Sand; 8 — pannonischer Sand und Ton; 9 — Mediterranschichten; 10 — Kisceller Ton (Oligozän); 11 — Bryozoen- und Budaer-Mergel (Eozän)



1. Abb. 4. Diagonalprofil im Gebiet zwischen Donau und Theiß, zwischen Budapest und Hódmezővásárhely



Das Budaer Gebirge

Die Umgebung von Budapest wird nach Gliederung, Antlitz und Reliefgestaltung in zwei Teile geteilt. Am rechten Donauufer liegt das bis ins kleinste zerstückelte Budaer Gebirge, am linken Stromufer ein Abschnitt des terrassierten Donautales die sogenannte Pester Ebene.

Das Budaer Gebirge ist ein verrumpftes Schollengebirge von mittlerer Höhe /350-550 ü.S.m./ mit kleinen Becken, gegliedert von Bruchtälern starrer Linienführung. Das Gebirge besteht aus fasst mosaikartig aneinander gereihten hauptsächlich mesozoischen Horsten.

Das Budaer Gebirge ist das östlichste Glied des tafelartigen mesozoischen Rumpfgebirges, das Transdanubien in SW-NO Richtung durchschneidet. Die Entwicklung seines Reliefs können wir bis zum Beginn des Mesozoikum zurückführen. Das Fundament und die Hauptmasse des Gebirges besteht aus Kalkstein und Dolomit, die sich in oberen Trias in einem Meer von mittlerer Tiefe gebildet hatten. In den späteren Zeitabschnitten des Mesozoikums dürfte ein Grossteil des Gebirges infolge der allgemeinen Hebung bereits Festland gewesen sein, denn aus den Ablagerungen der Jura- und Kreideseen sind keine Spuren zurückgeblieben. Die Zerstückelung des Budaer-Gebirges in zahlreiche Schollen setzte bereits am Ende des Mesozoikum in der oberen Kreide ein. Zu Beginn des Tertiärs in Eozän sind einzelne Teile des Gebirges infolge der Bewegungen der Erdkruste von den Wellen des Meeres überflutet worden.

Während auf den Gebiete des Budaer-Gebirges auf den Eozän-Meer Triasschollen als Insel emporragten, gab es an Stelle der Pester Ebene im grösseren Teil des Eozän ein zusammenhängendes Festland. Während dieser Epoche wurden die Numulitkalksteine und bryozoischen Mergeldecken, die den Dolomit stellenweise überziehen, abgelagert. In einigen kleineren Becken lagen für Steinkohlenbildung geeignete seichte Lagungen. Verursacht durch erstarkende Krustenbewegungen, Pyrenäenbewegungen/ hob sich an der Grenze des Eozäns und des Oligozäns der NW-W Teil des Gebirges aus dem Meere und es begann in stärkeren Masse die Auftümmung des Gebirges. An der aus dem Meer emporgehobenen Oberfläche setzte eine gesteigerte Abtragung /infraoligozäne Denudation/ ein, dagegen wurde von den umliegenden höheren, damals noch an der Oberflächen anstehenden kristallinen Gebirgen an der Meeresküste grober Sandstein und Konglomerat, sogenannter "Hárshegyer Sandstein" angehäuft. Während dieser Zeit war in der Osthälfte des Gebirges eine Senkung im Zuge. Die Küstenlinie änderte sich häufig, die Zerstückelung zu Schollen dauerte an. Vom der Mitte des Oligozäns an ist ein Grossteil des Budaer-Gebirges zum Festland geworden, nur die Randgebiete, die Grabentäler

und die kleineren Becken waren vom Meer überflutet. Die Ablagerungen dieses Meeres bilden den Rupelien- /Kisceller/ Lehm, der seit römischen Zeiten das Rohmaterial für die berühmten Ziegelein in Buda liefert. Die Pester Seite dagegen war damals vom Oligozänneer schon vollkommen bedeckt. /Abb. 2./

Am Ende des Oligozäns zog sich das Meer aus der Umgebung von Budapest zurück und nicht nur das Budaer-Gebirge, sondern auch die Pester Seite wurde bereits zu Festland.

Zu Beginn des Miozäns überflutete das vordringende altillyrische Meer nur das südliche Vorland des Budaer-Gebirges und die äusseren Randgebiete der Pester Ebene.

Das Budaer Gebirge mag in jener Zeit nur ein niedriges Hügel-land, eine tropische Rumpffläche von gewellter Oberfläche gewesen sein.

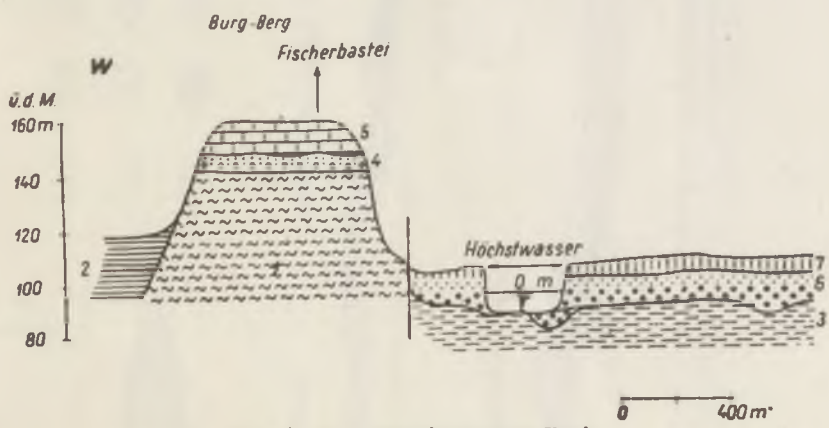
Am Ende des Tertiärs, im Pliozän trat nochmals eine Senkung des Budaer Gebirges ein, einzelne Gebirgsschollen im Süden wurden auf kurze Zeit von den sich ausbreitenden Wellen des Pannonischen Meeres übergossen. Danach folgte wieder eine Hebung in der Gesamtumgebung von Budapest, so dass sich damit aus dem Gebiet Ungarns das Becken bedeckende Pannonische Meer endgültig zurückgezogen hat. Die aus dem ausklingenden Pliozän und dem anbrechenden Pleistozän stammende Süsswasser-Kalksteindecke, die den östlichen und südlichen Rand des Budaer-Gebirges überzieht spricht dafür, dass ein grosser Teil des Gebietes im Verhältnis zu der Umgebung, eine nur ganz niedrige Oberfläche war. Der Süsswasser-Kalkstein entstand nämlich auf ganz niedrigen Horizonten, auf einer Ebene, der örtlichen Erosionsbasis verhältnismässig nahe gelegenen, norastigen Fläche /Abb. I/3./ Die 480 m hohe, mit Jungpliozänen Süsswasserkalkstein bedeckte Dolomit-Scholle des Szabadság-Berges war zur Zeit der Entstehung der Süsswasser-Kalksteindecke noch kein Berg. Zu einem Gebirge ist die Landschaft erst unter dem Einfluss der am Ende des ausklingenden Pliozäns und zu Beginn des Quartärs einsetzenden Krustenbewegungen geworden. Damals ist die Donau am Ostrande des Gebirges erschienen und das gesamte Budaer-Gebirge dürfte im Verhältnis zum damaligen Donautal - in Gegensatz zu dem gegenwärtigen Höhenunterschied von 300-400 m - nur ein Hügel-land von höchstens 50-100 m relativer Höhe gewesen sein.

Das heutige Antlitz des Gebirgsreliefs des Budaer-Gebirges ist demnach ganz jung und hat seine gegenwärtigen Züge im Quartär durch die emporhebenden Bewegungen erhalten. Infolge der Erosionsprozesse haben sich kleinere Täler, Rinnale in den Gebirgskörper eingeschnitten. Während der halbtrockenen, kalttrockenen periglazialen Klimatypen bildeten

sich rund um das Gebirge junge Fussflächen, Schuttgehänge, Korrasions-Kryoturbationsterrassen /Abb. 3./, Die Abhänge der Täler und der Becken wurden im Pleistozän durch Gehängelöss und andere Gehängesedimenten überzogen /Abb. V/1./, wodurch die bisher nur mit Geröll bedeckten kahlen felsigen Bergwände sozusagen eine Bekleidung erhielten.

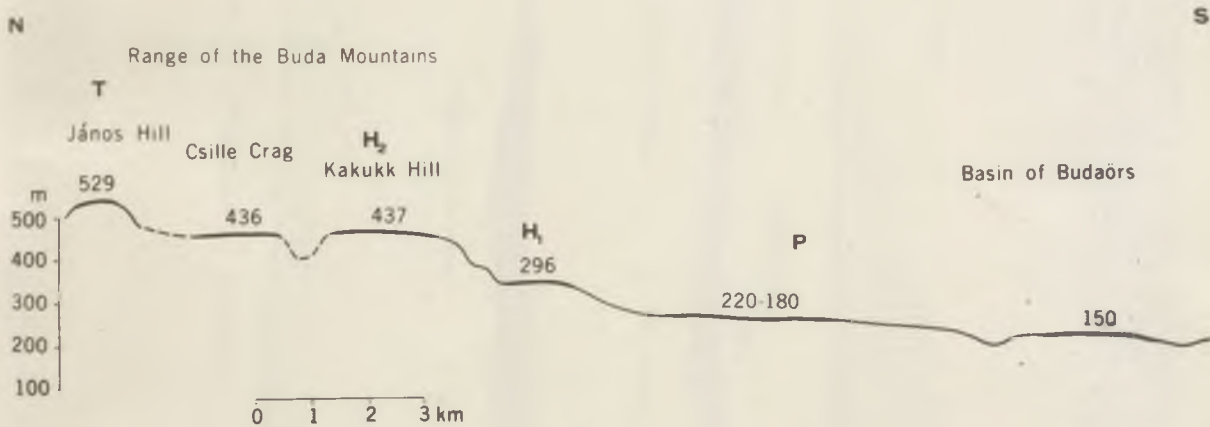
In der Gegenwart wird die Lössdecke durch Erosions-Wasserläufe stark zerstückelt, In den Talsohlen und in den Becken ging dagegen eine alluviale Aufschüttung vor sich.

Dr. Márton PECSI



II. Abb. 1. Der Burgberg von Buda

- 1 — Budaer Mergel, 2 — Kisceller Ton, 3 — mediterraner sandiger Ton, 4 — Terrassenschotter und Sand
 5 — Silzswasser-Kalkstein, 6 — Schwemmschotter und Sand, 7 — künstliche Aufschüttung



II. Figure . Levels of denudation of the western part of the Buda Mountains and the pediments associated with them, schematically. T - remnants of a Miocene tropical peneplain surface, H₂ - presumed Sarmatian steps, H₁ - remnants of a presumed Pliocene pediment, P - pediment shaped during the Pleistocene, I-III - Pleistocene corrasive levels.

Terrassenmorphologie des Donautales in Ungarn

1./ Auf der ungarischen Donautrecke weist die Zahl der Terrassen, das Verhältnis ihrer Höhenlage zueinander und zum gegenwärtigen 0 Wasserspiegel, entsprechend der geologischen Struktur des Donautales, in vielen Fällen bedeutende Unterschiede auf. Die Untersuchungen des Verfassers zeigen, dass die gesamte ungarische Donautrecke mit einem einheitlichen, identischen Terrassensystem nicht charakterisiert werden kann. Im Donautal können auf Grund der Terrassenmorphologie terrassige Talabschnitte und weite Becken festgestellt werden, die voneinander gut abgesondert werden können, in denen die niedriger gelegenen Terrassen zeitlich ziemlich gut, die höher gelegenen jedoch eher relativ miteinander verglichen, bzw. in Verbindung gebracht werden können. Im Verlauf und in der Art der Entwicklung der Terrassen treten zwischen den einzelnen Abschnitten gleichfalls bedeutende Unterschiede in Erscheinung. Das Donautal kann in Ungarn in 5 Abschnitte gegliedert werden.

Die Terrassen an sämtlichen fünf Abschnitten der Donau - einschliesslich der Inundationshorizonte - haben wir von unten nach oben in entgegengesetzter Reihenfolge ihrer Entstehung mit römischen Zahlen gekennzeichnet. Früher, als man im Donautal nur einige Terrassen kannte, benützte man auch andere Benennungen. Das Inundationsgebiet, das vom Hochwasser zeitweise überschwemmt wird und keine eigentliche Terrasse ist, bezeichnen wir mit No I. Die Höhe seiner Fläche ist im Verhältnis zum Niedrigwasserniveau der Donau nicht überall gleich, da - wie bereits erwähnt - die Kulmination z.B. zwischen Kalocsa und Mohács 9-10 m erreichen kann, in der Kleinen Tiefebene aber im allgemeinen nur 6 m erreicht.

Die relative Höhe der ersten überschwemmungsfreien Terrasse ist also zumindest 10 m, im allgemeinen aber etwas mehr. Diese Terrasse wurde früher Stadterrasse genannt, da da die Uferstädte meistens sich auf dieser ansiedelten. Später wurde die Stadterrasse mit No II. bezeichnet. Im Laufe unserer Untersuchungen stellte es sich jedoch heraus, dass man die Stadterrasse, bzw. die Terrasse No II. in zwei niedrigere Terrassen teilen kann. Die eine hat ungefähr 10-14 m, die andere 16-25 m relative Höhe. Erstere bezeichneten wir als II/a, letztere als II/B. Entlang der Donau sind diese beiden Terrassen verhältnismässig die zusammenhängendsten./Abb. 7./ Die weiteren Terrassen, die nur in einzelnen Abschnitten zu finden sind, bezeichneten wir der Reihe nach mit No III., V., VI. und schliesslich mit No. VII. Diese Numerierung ist so zu deuten, dass die Terrassen mit gleicher Nummer strenggenommen nur in Abschnitten von gleichem Typ, als gleichaltrig, d.h. in gleicher Phase entstanden betrachtet werden können. Z.B. in der Kleinen Tiefebene bezeichneten wir die älteste Schwemmkegelterrasse mit No IV., da sie in der Reihenfolge die vierte ist. Dieser Schwemmkegel No IV. der kleinen Tiefebene ist nach seiner

Entstehung im grossen und ganzen mit den Terrassen No IV-VII des Mittelgebirgsabschnittes als identisch zu betrachten. So etwa, dass während der Zeit, in der Kleinen Tiefebene sich 4 Terrassen bildeten, im Mittelgebirgsabschnitt 7, zwischen Vác und Budapest 5 Terrassen entstanden.

a/ Donauabschnitt der kleinen ungarischen Tiefebene /Kisalföld/. Am linken Ufer des Donautales zwischen Bratislava und Komárom weist der Fluss keine Terrassen auf, ein gewaltiger, mehr als 100 km lang sich erstreckender spindelförmiger Schuttkegel wird hier sogar noch im Holozän angeschauft, der im Norden vom Flussbett der Vág - Donau, die einen Mittellauf - charakter hat, umrahmt wird. Auf dem rechten Ufer ist die Lage bis Győr eine ähnliche; der Fluss ist hier auch terrassenlos, nur das wirre Geflecht der einstigen Nebenarme der Donau gliedert die alluviale Oberfläche des Szigetköz und dessen südliche Umgebung. Im weniger absinkenden südöstlichen Teil der kleinen ungarischen Tiefebene, östlich von Győr können jedoch bis zum Rand des Gerecse-Gebirges auf dem rechten Ufer vier Terrassen nachgewiesen werden. Dieser letztere, ungefähr 60 km lange Talabschnitt weicht zwar vom vorher erwähnten, schuttkegelartigen, gleichfalls tallosen Flachlandabschnitt ab, doch kann er infolge seines Übergangscharakters einheitlich zum Donautalabschnitt der kleinen ungarischen Tiefebene gezählt werden /siehe Abb. 1., 2./.

b/ Beim Verlassen der kleinen ungarischen Tiefebene fliesst die Donau in der nördlichen Randfläche der mesozoischen Schollen des Mittelgebirges, zwischen Dunaalmás und Esztergom in einem breiten, von sieben Terrassen begleiteten Tal. Die Höhenlage der einzelnen Terrassen ist auf einer längeren Strecke ziemlich gleich, und in den einzelnen Querschnitten können nacheinander gut entwickelte nachgewiesen werden /Abb. 3., 4./.

c/ Das Terrassensystem des Donautales durchquert im Abschnitt des Transdanubischen Mittelgebirges zwischen Esztergom und Vác ein junges, tertiäres, vulkanisches Gebirge. In diesem Abschnitte können 7-8 Terrassen beobachtet werden, doch zum Unterschied von dem vorhergehenden Talabschnitt weist die morphologische Lage der Terrassen hinsichtlich der Höhe bedeutende Schwankungen auf, und zwar in der Weise, dass sie bis Visegrád im allgemeinen eine ansteigende, und von dort beginnend eine absteigende Tendenz haben /Abb. 7./.

d/ Zwischen dem Mittelgebirge und der grossen ungarischen Tiefebene /Alföld/, im Abschnitt Vác - Budapest nimmt die Zahl der Donauterrassen ab, sie werden dem Alföld zu - insbesondere in der Umgebung von Budapest - immer niedriger, um dann südlich von Budapest, mit Ausnahme einer einzigen Terrasse mit normaler Schichtung, den grössten Teil der Schichtreihen des Beckens zu bilden.

e/ Schliesslich kann im Abschnitt der grossen ungarischen Tiefebene vom südlichen Teil Budapests bis Mohács, in der Regel ausser den Überschwemmungshorizonten nur eine, stellenweise jedoch zwei niedrige Terrassen beobachtet werden

2. Auf dem Abschnitt zwischen Dunaalmás und Esztergom können die folgenden Terrassen und Horizonte nachgewiesen werden:

a/ Das niedrigere Inundationsgebiet hat eine relative Höhe von 3-4 m, das höhere 5-6 m. Zwischen den beiden Überschwemmungshorizonten ist auch eine Übergangshöhe vorhanden. Sie wird als Terrasse I. bezeichnet.

b/ Der sich unmittelbar aus dem Inundationsgebiet erhebende Horizont ist eine 8-10 m hohe Terrasse. Unmittelbar am Donauufer befinden sich auf dieser Terrasse viele Siedlungen. Bezeichnung: IIa.

c/ Die folgende Terrasse zeigt auf dem rechten Ufer eine relative Höhe von 18-27 m, die entsprechende Terrasse auf dem linken Ufer ist 12-18 m hoch. Bezeichnung: II b.

d/ Auf dem rechten Donauufer kann auch eine Terrasse von 40-50 m relativer Höhe nachgewiesen werden. Auf dem linken Ufer sind keine Spuren dieser Terrasse zu finden, selbst nicht in morphologischen Formen. Bezeichnung: III.

e/ Eine schön entwickelte, mit mächtiger Terrassenschottererschicht überdeckte Terrasse von 60-80 m relativer Höhe ist der Land des hohen Ufers zwischen Dunaalmás und Neszmély, sowie südostwärts von Nyergesújfalu. Auf dem linken Ufer kann dieser Horizont zusammenhängend nicht nachgewiesen werden. Bezeichnung: IV.

f/ Die Terrasse von 100-120 m relativer Höhe trägt die Bezeichnung V., die ihr entsprechende Terrasse auf dem linken Ufer ist 80-90 m hoch.

g/ Auf dem rechten Ufer der Donau ist in einer relativen Höhe von 140-170 m sporadisch Donauterrassenmaterial zu finden; auf dem linken Ufer kann nur die in 120-130 m Höhe an einer Stelle vorkommende Schotterdecke zu diesem Horizont gezählt werden. Bezeichnung: VI.

h/ Im nördlichen Vorland des Gerecs-Gebirges kommt an zwei Stellen zwischen 170-210 m relativer Höhe Terrassenschotter mit den dazugehörigen ausgeprägten morphologischen Formen vor. Die mächtige Schottererschicht lagert unter einer Süsswasserkalksteindecke. Dieser Horizont kann noch zu den Donauterrassen gezählt werden. Bezeichnung: VII. /Abb. 3., 4./

Die Talstrecke zwischen Dunaalmás und Esztergom hat einen völlig abweichenden, anderen Charakter als der Abschnitt in der kleinen ungarischen Tiefebene. Zwischen Bratislava und Győr sind die typischen Horizonte der Donau die Inundationsgebiete. Die älteren Donausedimente lagern in der Tiefe unter diesen Horizonten. So gestaltet sich die Lage auf dem linken Ufer bis zur ehemaligen Zsitvamündung.

Zwischen Győr und Dunaalmás erscheinen auf dem rechten Ufer auch höhere Terrassen. Von Dunaalmás erstreckt sich, dem Gerecs-Gebirge anhängend, ein prächtig entwickeltes Terrassensystem zum Beweis dessen, dass im Vergleich zur kleinen ungarischen Tiefebene sich dieser Talabschnitt relativ gehoben hat. Auf der gleichen Strecke, doch auf dem linken Ufer ist die Reihenfolge der Terrassen lückenhaft, und sie sind auch niedriger als die entsprechenden Terrassen auf dem rechten Ufer /Abb. 3./. Diese Lage zeugt davon, dass die Senkung der kleinen ungarischen Tiefebene nördlich vom heutigen Donaubett in einem schmalen Streifen bis zur Mündung des Garam vorangeschritten ist.

3. Auf dem Abschnitt Esztergom - Vác weicht die Höhenlage der Terrassen im Visegráder Engpass sowie auch der Verlauf der die zusammengehörenden Horizonte verbindenden Linie in bedeutender Masse von denen der vorherigen Strecken ab. Die Lage der höheren Terrassen und Horizonte übereinander ist in den Profilen zwischen Szob und Basaharc anders wie bei Visegrád, wo die einander aufwärts folgenden Terrassen höher sind, um später im Profil zwischen Dunabogdány und Nógrádverőce wieder abzusinken.

Die höher gelegenen Horizonte des Visegráder Engpasses konnten wegen der Abwesenheit von Terrassenkies nicht miteinander und mit den anderen Strecken in Parallele gestellt werden wie auf den übrigen Strecken. Da kein Terrassenmaterial gefunden wurde, kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob ein auf Grund seiner morphologischen Form als Terrasse erscheinender Horizont tatsächlich eine Donauterrasse darstellt, oder nicht. Deshalb mussten wir uns darauf beschränken, die in der Tat vorhandenen Terrassen und morphologischen Horizonte zahlenmässig anzuführen, und es wurde der Versuch unternommen, die Terrassen auf Grund ihrer Häufigkeit zu systematisieren, um sie in das besser erforschte Terrassensystem der oberen und unteren Talstrecken einzugliedern.

Terrassen und Horizonte im Visegráder Engpass in m
über den Nullpunkt der Donau

Siedlung	I.		II.		III.	IV.
	a.	b.	a.	b.		
a. Pilismarót	-	6	15	25	70 - 80	110 - 130
b. Nagymaros	4	6	15	27	80	110 - 130
c. Kismaros	4	6	14	25	70 - 80	
Siedlung						
a. Pilismarót	140 - 160		180 - 220		240 - 260	
b. Nagymaros	150 - 160		210 - 230		260 - 280	360 - 370?
c. Kismaros	140 - 170		180 - 220		240 - 260	

Um einen Vergleich ziehen zu können, führen wir auch das am Nordrand des Gerecse-Gebirges bei Neszmély festgestellte Profil an:

I.		II.		III.	IV.	V.	VI.	VII.
a.	b.	a.	b.					
3	5	10	22	37	72	120	150	210

a/ Am Nordrand des Gerecse-Gebirges ist die relative Höhe der einander folgenden Terrassen geringer als im Visegráder Engpass. Aus den Höhenverhältnissen der Horizonte des Visegráder Engpass kann mit Recht auf eine intensivere Hebung des Gebirges gefolgert werden. Ohne der Voraussetzung einer Hebung des umgebenden Gebirgsrahmens ist die Entstehung eines über 300 m tiefen Terrassentales auf dieser Strecke kaum vorstellbar. Das Ausmass der Hebung war an dieser Stelle besonders zur Zeit der Entstehung der höheren Horizonte, ganz bis zur Herausbildung der 25-27 m hohen Terrassen - bis zum Spätpleistozän - intensiver als die Hebung des Nordrandes des Gerecse-Gebirges. Im Visegráder Engpass ist der Zusammenhang zwischen der bedeutenden relativen Höhe der Terrassen III. /70-80/ und dem im mittleren Pleistozän beginnenden intensiveren Absinken des zentralen Teiles der Kleinen ungarischen Tiefebene, unzweifelhaft. Der Verlauf der Terrassen im Visegráder Engpass, sowie ihr Verhältnis zu den Terrassen der vorangehenden und nachfolgenden Abschnitte beweist eine antezedente Talbildung.

b/ Die Horizonte IV - VII. /bzw. VIII./ fassen die nachweisbaren Horizonte in eine einheitliche Gruppe zusammen. Dieses Zusammenfassen bedeutet jedoch nicht, dass die Horizonte seit ihrer Entstehung zusammengehören. Es ist möglich, dass sie ursprünglich verschiedene Horizonte bzw. Terrassen bildeten und erst später infolge von Abtragung oder Krustenbewegungen in eine annähernd gleiche Höhe gelangten. Ferner kann in den meisten Fällen kein Beweis dafür erbracht werden, ob diese verschiedenen hohen Horizontengruppen ursprünglich Terrassen waren, oder ob wir es ganz einfach mit Erosionshorizonten zu tun haben. Der Visegráder Engpass ist jedoch auf jeden Fall ein Erosionstal der Donau, es ist daher selbstverständlich, dass die im Tal eines grossen Flusses vorhandenen terrassenförmigen Horizonte, selbst wenn auf ihnen keine Flusswassersedimente mehr vorhanden sind, in erster Reihe als Terrassen aufgefasst werden.

4. Entstehungsalter der Donauterrassen.

a/ Aus der Lage der niedrigen und hohen Hochwasserniveaus kann die Schlussfolgerung abgeleitet werden, dass die Donau, wie in der Gegenwart, so zu allen Zeiten von einem niedrigeren und einem höheren Überschwemmungshorizont begleitet war, und dass den Höhenunterschied zwischen diesen beiden Terrassen die verschiedene reliefbildende Wirkung der Extremwerte der Wasserführung herausgebildet hat. Zwischen den beiden Extremwerten sind auch Übergangsformen möglich. Demzufolge ist zwischen der Entstehungszeit des hohen und des niedrigen Inundationsniveaus nicht immer ein zeitlicher Unterschied vorhanden. Auf der grossen und kleinen ungarischen Tiefebene dürften beide Horizonte im Neuholozän entstanden sein. Der Körper des höheren Horizontes vom Überschwemmungsgebiet besteht aus den Mittelgebirgsabschnitt grösstenteils aus altholozänen Donausedimenten und er ist bloss mit einer dünnen Schicht von Neuholozanschlamme bedeckt. Der höhere Horizont des Inundationsgebietes wird auf den absinkenden Abschnitten der Grossen ungarischen Tiefebene schuttkegelartig angehäuft, und es können infolgedessen die in einem Querschnitt auf gleicher Höhe befindlichen Überschwemmungsniveaus sowohl aus Alt- als auch aus Neuholozänmaterial aufgebaut sein.

Das hohe Überschwemmungsgebiet, die sog. Terrasse I. kann demnach sowohl im Neuholozän als auch im Altholozän entstanden sein. Ausserdem kommen auch solche Horizonte vor, die nicht zum Inundationsgebiet gehören und nur um ein Geringes höher als dasselbe sind, doch erfolgte ihre Entstehung im Altholozän, obwohl ihr Fundament stellenweise auch aus Pleistozänablagerungen bestehen kann. Dieser Horizont kann gleichfalls zu den Terrassen I. gezählt werden /z.B. die Sárközer Terrasseninseln, die Kalo-saer Terrasse/. Eigentlich sind das die echten Terrassen I., dass die Überschwemmungshorizonte noch keine echten Terrassen darstellen.

b/ Die Aufschotterung der Terrasse IIa. kann mit dem Spätpleistozänende /Würnende/ festgestellt werden. Den Terrassenkörper hat der Fluss in der Postglazialzeit ausgemeiselt /Bulla 1941/. Im allgemeinen ist er von Flugsand bedeckt, typischer Löss fehlt. Die charakteristische Fauna dieser Terrasse besteht aus *Elephas primigenius*.

c/ Die Aufschotterung der Terrasse IIb. kann mit dem Beginn des Jungpleistozäns bestimmt werden /nach der ungarischen Nomenklatur mit Würnbeginn, gemäss der Büdelschen Pleistozänchronologie mit dem Jungriss/. In der Mehrzahl der Fälle ist das Terrassenmaterial von typischen Löss oder sandigen Löss überdeckt. Die Wirbeltierfauna wird von der archaischen Form des *Elephas primigenius* gekennzeichnet. Im oberen Horizont des Terrassenmaterials lassen sich häufig die Wirkung des Glazialklimas widerspiegelnde "Säcke" und "Frostkeile" nachweisen.

d/ Die Aufschotterung der Terrasse III. kann auf Grund der Gegenüberstellung der Entstehung der einzelnen Terrassen zueinander in das mittlere Pleistozän eingeordnet werden /A. Kéz 1934/. Die Terrassen entstanden in mittlerem Pleistozän, vermutlich in der Risseiszeit. In diesen Terrassenschotter haben wir nur in der Umgebung von Győr *Elephas antiquus* Faunareste gefunden.

e/ Die Aufschotterung der Terrasse IV. erfolgte vermutlich im Aelterpleistozän. Im Süsswasserkalkstein des Schlossberges /Várhegy/ und in darunterliegenden Terrassenmaterial gefundene Faunareste lassen die Wahrscheinlichkeit zu, dass die Terrasse aus der Mindelzeit stammt /A. Kéz, M. Mottl, Z. Schréter/. Die Wirbeltierfauna wurde in den *Elephas trogontherii* Horizont eingegliedert. Im unteren Teil der Terrassenaufschliessungen kommen grosse unabgerollte Blöcke vor, die die Aufschotterung der Terrasse in der Eiszeit beweisen. Die Ausweissung der Terrasse begann - wie die Angaben aus der Umgebung von Budapest zeigen - bereits auf Wirkung der am Ende der Mindelzeit einsetzenden intensiven Krustenbewegungen, auf Wirkung der Entstehung der Randsenken in der Grossen ungarischen Tiefebene.

f/ Die Zeit der Bildung der Terrasse V. kann auf Grund ihrer Morphologie und Stratigraphie in das Altpleistozän eingefügt werden. Sie ist jünger als die ausgedehnten mächtigen Süsswasserkalksteindecken in der Umgebung von Budapest und am Nordrand des Gerecs-Gebirges. Eine für das Alter der Aufschotterung der Terrasse V charakteristische und unanfechtbare Angabe wurde bisher nur aus der Umgebung von Budapest ermittelt. Im unteren Horizont der 10-15 m starken Schotterschicht der Kiesgruben in Rákoskeresztúr und Pestlőrinc wurden am häufigsten Stosszähne von Mammuth /Mastodon/ borsoni gefunden und beschrieben, die man früher dem Oberen Pliozän zuschrieb. Gemäss

der neueren Bestimmung von M. Kretzoi gehört diese Terrasse zum Altpleistozän /Günzzeit/. Einen guten Beweis für die Ablagerung des Schotter in Pleistozän liefert die in der auf dem Pestlörincer Berge Sashegy befindliche . Schottergrube ungefähr 5-6 m von der Oberfläche vorhandene, durch Kryoturbation gestörte 50 cm mächtige Schicht. Über dieser Schicht lagert in einer Mächtigkeit von mehreren Metern eine von der Frostwirkung nicht gestörte Schotterschicht. Die oberste 1,5-2 m dicke Schicht der Schottergrube ist wieder durch "Säcke" und "Frostkeile" gegliedert /Abb. VI/2./.

g/ Dem ausgedehnten frühpleistozänzeitlichen Schuttkegel in der Umgebung von Budapest /Terrasse V./ entsprechen im Gebirgsabschnitt, wie bereits erwähnt mindestens zwei Terrassen. Auf dem nördlichen Rand des Gerece-Gebirges und im Visegräder Engpass erfolgte, neben der Terrasse V auch zu Pleistozänbeginn die Aufschotterung der Terrasse VI.; beziehungsweise, wenn die Aufschotterung des ersten grossen Schuttkegels in der Umgebung von Budapest bereits unmittelbar vor dem Pleistozän eingesetzt haben sollte, so kann das Alter der Terrasse VI. mit dem oberen Pliozän-unterem Pleistozän festgesetzt werden.

h/ Die Entstehungszeit der in Gebirgsabschnitt beschriebene Terrasse VII. dürfte demnach das obere Pliozän sein. Südlich von Dunaalmás-Neszmély liegt der Terrassenkies unter der am höchsten gelegenen, mächtigen Süsswasserkalksteindecke, die neuerdings auf die Günzzeit bezogen wird /M. Kretzoi 1953/. Die Möglichkeit ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass jene Terrassen, die aus groben Schotterablagerungen bestehen, durchwegs aus dem Pleistozän stammen. Im Pleistozän setzte nämlich eine Periode von Flusswassererosion ein, die abweichend von den vorhergehenden Epochen, grosse Massen von groben Ablagerungen beförderte und ausbreitete.

i/ Auf Grund des Gesagten, jedoch hauptsächlich vom stratigraphischen Gesichtspunkt /Szentos 1949, Mottl 1940/ betrachtet, stammen die mächtigen, quergeschichteten Flussande am Rande der kleinen ungarischen Tiefebene und in der Umgebung von Gödöllő - Isaszeg schon zweifellos aus dem oberen Pliozän. Diese Flussande bildeten an den Rändern des im oberen Pliozän noch bestehenden Binnenseesystems das deltaförmige Gebilde der zu den Tiefebene strömenden Ur-Donau und ihrer Nebenflüsse /Szádeczky, Sümeghy, Bulla/.

Dr. Márton FÉCSI

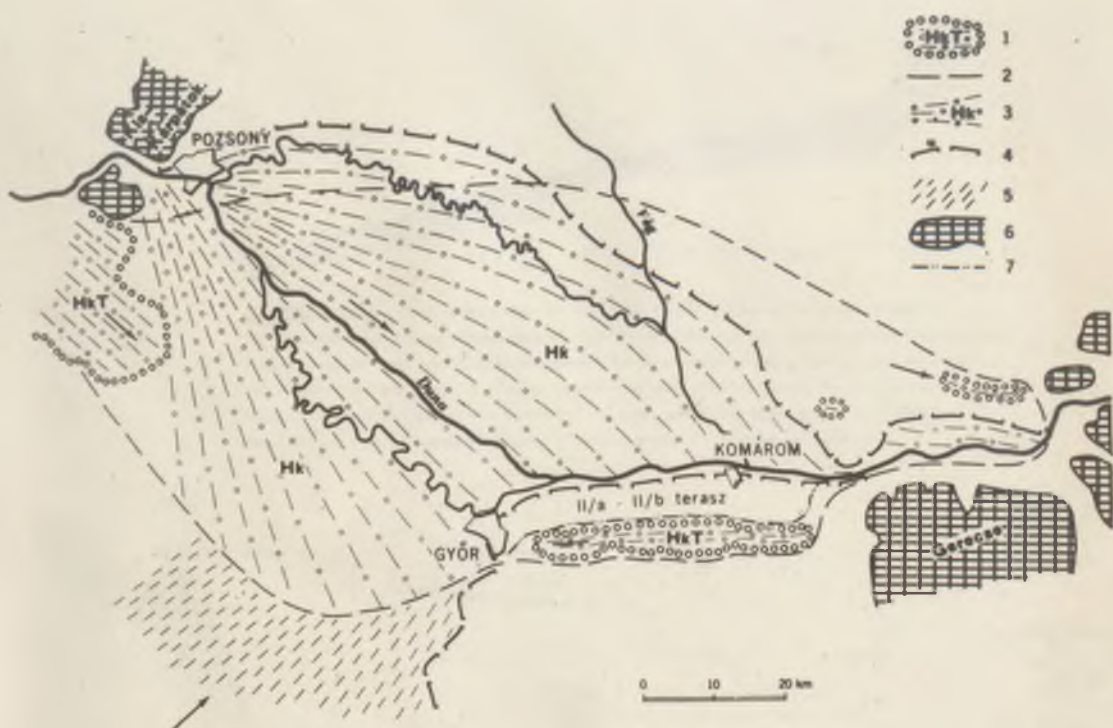


Figure III/1. Position of the alluvial fans of the Danube in the Small Hungarian Plain, according to Pécsi. 1 - island terrace hills of an older alluvial fan, 2 - reconstructed boundary of an older alluvial fan, 3 - more recent alluvial fan, 4 - extension of the more recent alluvial fan, 5 - Holocene alluvial fan of Riba-Répe, 6 - block mountains, 7 - borders of the lower-seated terraces of Győr-Komárom.



Fig III/2 Profil im Donauabschnitt in der Kleinen Tiefebene bei Komárom

1 - pannonischer Sand und Ton; 2 - oberpliozäner kreuzgeschichteter Sand; 3 - Terrassenschotter verschiedener Alter (Nr I-IV); 4 - Flugsand; 5 - sandiger Schluff im Überflutungsgebiet, LNY-HHW

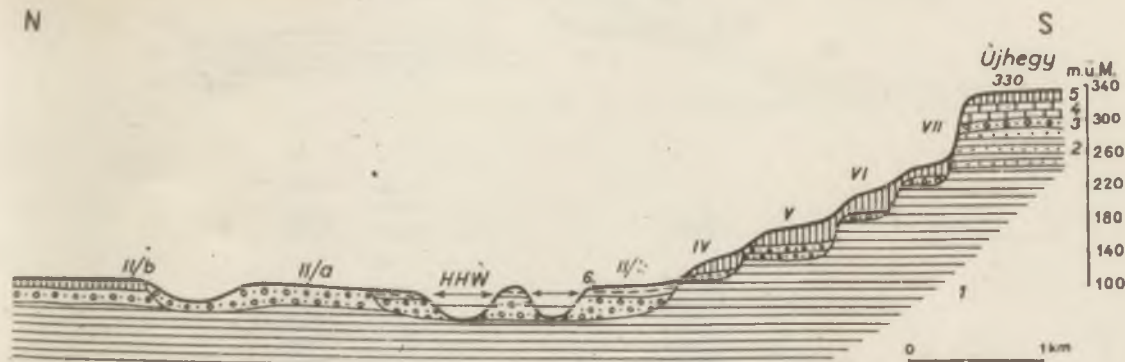


Fig. III/3 Profil im Donauabschnitt im Ungarischen Mittelgebirge, bei Dunaalmás

1 - pannonischer Ton; 2 - pannonischer toniger Sand, sandiger Ton; 3 - Terrassenschotter und Sande verschiedener Alter (Nr I-VII); 4 - Silurwasserkalk; 5 - Löss; 6 - Schluff

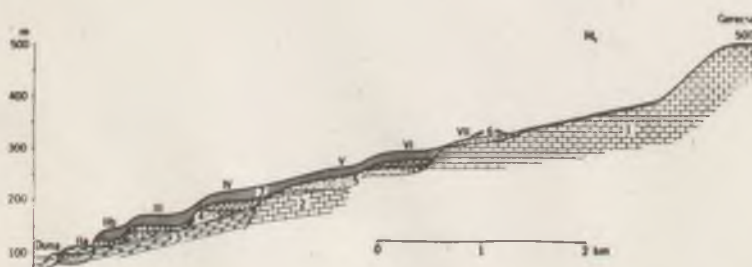


Figure 10. Relationship of the Danube terraces and of the Upper Pliocene sediment in Lódion, on the border of the Gerecs Mountains. I₁ - Upper Pliocene sediment, II-VII - Danube terraces, VII - Terraces covered by travertine, datin; from the end of the Upper Pliocene, VI - Pre-Glacial terraces of the Danube /dating from the Danube Glaciation/ with travertine, V - This terrace, IV - terrace from the Mindel Glaciation, III - terrace from the Riss Glaciation, IIa-IIb - terraces dating from the Würm Glaciation; 1 - Mesozoic rocks in general, 2 - Cretaceous sandstone, 3 - Eocene marls, 4 - Oligocene pebble conglomerate, 5 - terrace gravels, 6 - travertine, 7 - slope loess.

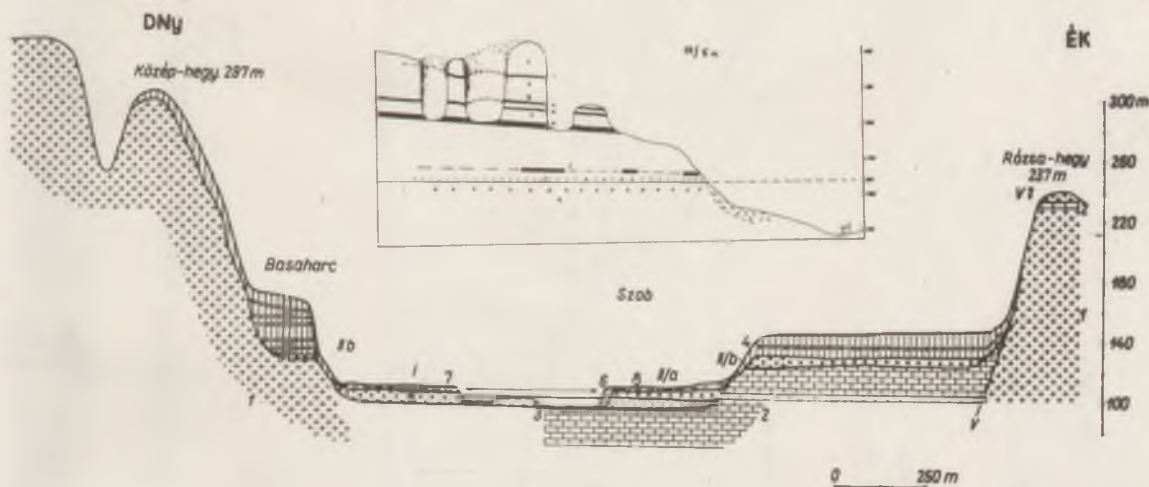


Abbildung III/C. Profil zwischen Basaharc bei Pilismarót und Szob. 1 - Andesit, Andesituff und Agglomerat, 2 - tononlicher Leithe-Kalkstein, 3 - Sandstein, 4 - mit fossilen Lehmzonen gegliederter Löss, 5 - Terrassenschotter, 6 - Flusssand, 7 - Schlamm, 8 - sandiger Schlamm.

Abbildung III/C. Ziegel von Basaharc, 1 - Lehmzettel, stellenweise geschichtet, 2 - Feinsand, sandiger Löss, 3 - Terrassenschotter der Donau /No.II/b/, 4 - Andesituff und Agglomerat, 5 - Lehm, I-V - fossile Lehmzonen, I/a - durch fossilen Boden ausgefülltes Korraionstal.

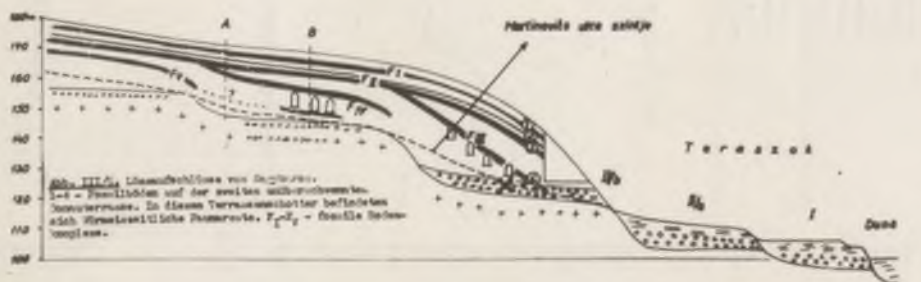


Abbildung III/C. Zusammenhang von Sedimenten: I-V - Flussschotter und der zweiten nachgeschalteten Donauverwerfung. In diesen Terrassenschotter befinden sich flusskolkartige Sandsteine. F₁ - flusskolkartige Sandsteine.

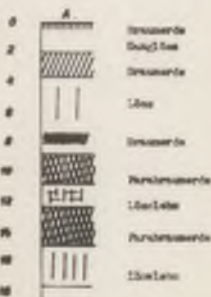




Fig. 1

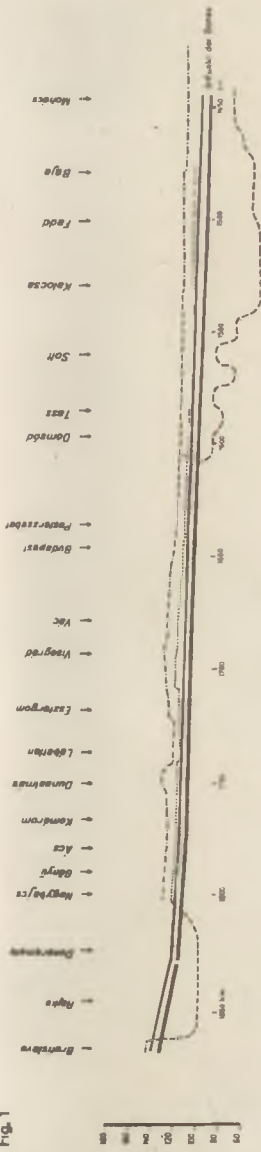
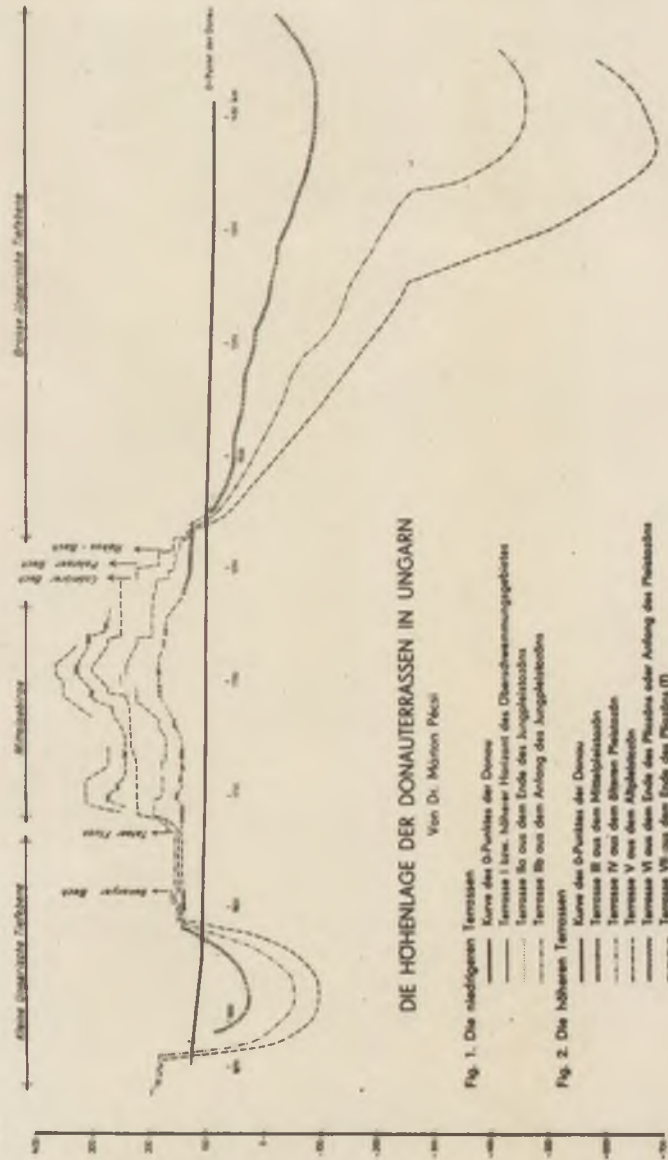


Fig. 2



DIE HOHENLAGE DER DONAUTERRASSEN IN UNGARN

Von Dr. Mórton Péczi

Fig. 1. Die niedrigeren Terrassen

- Kurve des 0-Punktes der Donau
- Terrasse I aus dem Ende des Jungpleistozäns
- Terrasse II aus dem Ende des Jungpleistozäns
- Terrasse III aus dem Anfang des Jungpleistozäns

Fig. 2. Die höheren Terrassen

- Kurve des 0-Punktes der Donau
- Terrasse III aus dem Mittelpleistozän
- Terrasse IV aus dem oberen Pleistozän
- Terrasse V aus dem Altpleistozän
- Terrasse VI aus dem Ende des Pleistozäns oder Anfang des Pleistozäns
- Terrasse VII aus dem Ende des Pleistozäns (T)

Der Plattensee /Balaton/

Der Plattensee ist mit seiner Ausdehnung von nahezu 600 km². Mitteleuropas grösster und zugleich der am gründlichsten untersuchte See unserer Erde. Er breitet sich zwischen drei verschiedenen transdanubischen Landschaftseinheiten aus. Im Norden begrenzt ihn das, aus älteren Gesteinen aufgebaute Balatonfelvidék /Plattensee-Hochland/, im Westen und Süden das Zala-Somogyer-Hügelland, im Osten das Mezőföld.

Der See bildete sich südlich des Balatonfelvidék in einem langen rinnenförmigen Senkungsgebiet, das nach dem Absinken der Erdkruste zwei Verwerfungslinien /Zonen/ entlang entstand. Die das Becken von Norden begrenzende Verwerfungslinie zieht sich unmittelbar am südlichen Fusse des Balatonfelvidék hin, am Zala-Somogyer Ufer aber laufen zwei Verwerfungszonen. Eine Zone zieht sich unter dem See, vom Ufer etwa 1-1,5 km entfernt, die andere Zone südlich vom Ufer 2-3 km weit /Abb. 3,4./.

Auf die Frage, wann diese Vorgänge, die den See bildeten, stattfanden, versuchten L. Lóczy und J. Cholnoky am Anfang des Jahrhunderts Antwort zu geben. Ihrer Meinung nach erfolgte die Ausbildung des Seebeckens erst im Altpleistozän. In den vierziger Jahren erbrachten B. Bulla, und A. Kéz entgegen den Ansichten früherer Forscher zahlreiche Beweise für die Absenkung des Seebeckens in der letzten Interglacialzeit. Nach neuesten Forschungen vertreten jedoch einige Fachleute einen dem von Bulla-Kéz entgegengesetzten Standpunkt. Zu diesem gehört B. Zólyomi, der auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen den Plattensee für noch jüngeren hält. Seiner Meinung nach ist die Ausbildung des Seebeckens erst Ende der letzten Eiszeit erfolgt. Der ausgezeichnete Forscher der Grossen Tiefebene, der verstorbene Geologe, J. Sümeghy, datierte die Ausbildung des Plattenseebeckens in die Zeit nach den Eiszeiten, in das sogenannte Postglazial. Die modernen Forscher versuchen indessen, die teilweise widersprechenden Meinungen früherer Forscher über die Entstehungszeit des Balaton-Sees mit den vorangegangenen und ihren eigenen Forschungsergebnissen in Einklang zu bringen; sie nehmen an, dass der Balatongraben als Ergebnis einer räumlich und zeitlich stufenweise verlaufenden Senkung entstand und somit ein polygenetischer Seebecken ist.

Das Bild des Reliefs war vor der Absenkung des Balatongrabens von dem gegenwärtigen Bilde vollkommen abweichend. Das, aus den Sand- und Lehmsedimenten des Pannonischen Meeres aufgebaute Gebiet hat nach dem Rückzug des Meeres im Miopliozän das damals noch eine niedrigere Hochfläche bildende Transdanubische Mittelgebirge umsäumt. Sie war eintöniger, als die heutige, mitinbegriffen den bedeutendsten Teil Trans-

danubiens, das heutige Komitat Somogy. Die pannonische Tafel hatte eine vom Mittelgebirge, über den gegenwärtigen Balatongraben und das Somogyer Gebiet bis zum Mecsek-Gebirge, bis zur Drau, bzw. zur Donau reichende südliche und südöstliche, sanfte Abdachung.

Im oberen Pliozän ging eine kräftige Abtragung des pannonischen Tafelreliefs vor sich. Dieser Kraftfaktor war nicht die Deflation, - wie es die älteren Forscher angenommen haben - sondern die Erosion der von Nordwesten nach Südosten abfließenden Gewässer.

Bis zum Ende des Mittelpleistozäns war das Relief der Umgebung des Balatons, durch ein System von NW - SO gerichteten Täler und Graben gekennzeichnet, die tektonisch präformiert sich vom Bakonygebirge zuerst bis zum Drau-Tal, nachher bloss bis zum Kapos-Tal erstreckten. Zum Beginn des Neupleistozäns hat sich das Reliefbild infolge der quärstreichenden Absenkung der Balatondepression und anderer tektonischer Bewegung wesentlich verändert. In den grösseren meridionalen Tälern haben sich Talsohlen - Wasserscheiden gebildet und anstatt des früheren südlich ablaufenden Wassernetzes entstand eine neue, die teils nach N., teils nach S abfloss /Abb. 5./. Die kleineren Täler wurden, besonders im östlichen Teil der Gegend zertrümmelt. Hier sind auch neue Quärtäler entstanden /Abb. 2./.

Das strukturell entstandene Balatonbecken wurde durch die vom umgebenden Gelände herabfließenden Bäche und Niederschläge aufgefüllt. Da das Becken zur Zeit seiner Entstehung im Neupleistozän noch keinen Abfluss besass, haben die aufgestauten Gewässer ein bedeutend grösseres Gebiet als heute, überflutet. Es entstand vielleicht schon in der letzten Interglacialzeit, oder innerhalb den Würm Interstadialzeiten, ein mächtiger See, dessen einstige Wasseroberfläche und dessen Wasserstand um 6-8 m höher war, als der heutige. Überall überflutete er weite Gebiete an seinen Ufern. Zwischen Balatonkeresztur und Polyód geriet das Somogyer Nagy-Berek unter Wasser, wobei das Wasser tief in das Gebiet von Somogy hineindrang. Der Fonyóder Berg erhob sich inselartig aus dem Wasser des Sees. Am südlichen Ufer weiter, bei Balatonföldvár und Balatonlelle, sowie zwischen Siófok und Balatonszabadi befand sich je eine grosse Bucht. Im Norden überschwemmte es auch das Tapolcaer Becken, aus dem sich der Szontgyörgy-Berg und Szigliget inselartig aus der mächtigen Wasseroberfläche erhoben /Abb. 1./.

Die einstige grösste Ausdehnung und den einstigen höchsten Wasserstand beweisen die, das Ufer entlang ausgebildeten Strandwälle. Die 6-8 m hohen Strandwälle des Somogyer-Ufers und die 7-8 m hohen Abrasionsniveaus des nördlichen Ufers sind in

Pleistozän entstanden. Die niedrigeren Strandwälle und Abrasionsterrassen sind jünger, wahrscheinlich Zeugen des holozänen Wasserspiegels. Während des Holozän konnte aber der See keinen so hohen Wasserstand erreichen, wie im Neupleistozän und in der Postglacialzeit, denn zu Beginn des Holozäns wurde das Moor hinter Siófok durch das von einem rückschreitenden Trockental der Kaboka angezapft und der See fand über das heutige Siótal nach dem Kapos, bzw. Sárviz-Tal einen Abfluss. Solange dieses Tal mit seiner Abflussmöglichkeit nicht entsprechend ausgemeiselt, oder zeitweise mit Sand abgesperrt worden war, konnte der Seespiegel zeitweise und für kurze Zeit um 3-4 m über den heutigen Wasserstand steigen. Hiefür sprechen einige Nehrungsdämme, die in drei Niveaus zu finden sind, 4, 2,5 - 2 und 1,5 - 1 m über dem heutigen Wasserstand.

Die glazialen Prozesse in der Würmeiszeit hatten in der Reliefbildung des Südufers eine sehr grosse Rolle gespielt. Durch das eigenartige Glazialklima des Würm wurde nicht bloss die Entstehung der stellenweise 15-20 m mächtigen Somogyer Lössdecke ermöglicht, sondern auch das in anderen Abschnitten auftretende Fehlen einer Lössdecke ist auf die eiszeitlichen Erscheinungen zurückzuführen. Durch die Solifluktion wurde viel Lössmaterial in tiefere Lagen gefördert. Stellenweise haben die Abschwemmungen durch die Niederschläge, die Erdrutsche, Erdschlipfe, und an einzelnen niedriger liegenden Uferabschnitten die Abrasion des Sees, sowie im allgemeinen auch die eiszeitliche Deflation mitgewirkt. Durch die Gesamtwirkung dieser komplexen Kraftfaktoren wurde viel Lössmaterial zerstört, andererseits aber hat es zu der Entstehung einer speziellen Balaton-Lössvariante geführt. Dieses von L. Lóczy "Tallöss" bezeichnetes Sediment ist eine sandige feinschotterige, lehnige Lössart /Abb. 3,4./.

In der trockensten Periode des Holozän in der Haselnussphase war der See fast föllig ausgetrocknet, an seiner Stelle lagen breit ausgedehnte Sumpfwiesen und Torfmoore. Aus dieser Wiesenmoor-Periode stammt die 4-5 m tief unter der Oberfläche gebohrene 1-2 m mächtige Torfschicht.

Im Vergleich zu seinem früheren Zustand ist der Plattensee heute ein sehr seichter See. Seine durchschnittliche Tiefe beträgt nur 3 m, die grössten Tiefen sind 4-5 m. Nur bei der Tihanyer Fähre hat er eine tiefere Rinne. Hier im sog. Tihanyer "Brunnen" ist er 11 m tief. Nach Cholnoky's Berechnung wird das Seebecken jährlich um 0,2 m/m aufgeschüttet. Dieser scheinbar unbedeutende Betrag bedeutet für einen flachen Seebecken einen sehr raschen Aufschüttungsprozess.

Der Plattensee wird durch Niederschläge und die einmündenden Flüsse und Bäche gespeist. Unter den einmündenden Bächen sind die vom Balatonfelvidék kommenden die wichtigeren. Vom südlichen Ufer fliessen nur Aederchen mit wenig Wasser, in regulierten Graben, mit wenig Gefälle in den See.

Der grösste mündende Fluss ist die Zala. Jährlich führt er ungefähr 200 Millionen m³ Wasser in den Plattensee.

Mit dem Wasser transportiert er auch das meiste Schuttmaterial in den Plattensee. Seit der Ausbildung des Seebeckens hat er den Kisbalaton schon so weit aufgefüllt, dass es in ihm kaum noch offenes Wasser gibt. Grössten Teils ist es ein sumpfiges, mooriges Gebiet. Die Zala führt ihre Sedimente heute nur noch in den Plattensee und bedroht die Keszthelyer Bucht mit Verschlammung.

Es ist bekannt, dass sich das Wasser der Seen immer in Bewegung befindet. Man kennt zwei Hauptbewegungen des Plattensees: den Wellengang und die Strömung. Am wichtigsten ist der Wellengang, denn er spielte in der Entwicklungsgeschichte des Seebeckens die wichtigste Rolle und spielt sie auch heute. Da der See seicht ist, können sich keine grossen Wellen bilden. Die Höhe der bisher beobachteten grössten Wellen betrug 1 m, die Länge dagegen 6 m. Im Plattensee werden die Wellen durch die vom Plattenseehochland kommenden N - NW-Winde verursacht. Deshalb laufen die grossen Wellen quär über den See und prägen ans Zala-Somogyer Ufer. An den Ufern des Plattensees sind zahlreiche Beweise der abtragenden Wirkung der Wellen zu beobachten. Der Wellenschlag hat das Somogyer Ufer und noch andere Stellen angegriffen und unterspült.

Zwischen Szabadi und Füzfő haben die Wellen besonders an den Steilwänden von Kencse und Aliga viele Zerstörungen verursacht. Hier weicht das Ufer ständig zurück, es wird unterspült und stellenweise stürzt es ein, oder gleitet es allnählich ab.

Am nördlichen Ufer ist die Unterspülung bedeutend geringer.

Wenn der See in der Nähe des Ufers verflacht, können die gegen das Ufer gerichteten Wellen keine zerstörende Wirkung mehr ausüben, weil sie durch die Reibung am Boden Energie verlieren. Die Wellen, die ihre Geschwindigkeit und Kraft verlieren und sich überschlagen, setzen den mitgeführten Schutt am flachen Ufer ab, und häufen damit parallel zum Ufer einen Schuttwall auf.

Der Wellengang des Sees hat am Südufer ein ganzes System von Strandwällen aufgebaut, wodurch die einstigen Buchten des Plattensees vom offenen Wasser des Sees abgetrennt wurden. Auf diese Weise erhielt das südliche Ufer eine gerade Linie. Von

Siófok bis zum Kisbalaton haben sich dadurch Strandwälle gebildet, auf denen Strassen, eine Eisenbahnlinie sowie ganze Ortschaften, meist Erholungsstätte, gebaut wurden. Das landschaftlich schönste sind das Szántóder Strandwalldreieck in Windschatten der Tihanyer Halbinsel und die Siófoker Strandwälle. Aber auch die ehemaligen Buchten des Plattensees, die durch die Strandwälle abgeschnitten wurden, die bereits erwähnten Balatoner "Berkök", bieten landschaftlich reizvolle Eindrücke.

Die zweite Bewegung des Plattensees, die Strömung, entsteht analog dem Wellengang, ebenfalls durch Windeinwirkung. Als Ergebnis der durch den Wind entstandenen ausgleichenden Strömungen hat sich in der Enge von Tihany-Szántód die 11 m tiefe Rinne des Tihanyer "Brunnens" gebildet.

Das Wasser des Plattensees ist nicht ganz süß, denn es kann sich von den Salzen, die es durch die Zuflüsse vom Festland erhält, nicht reinigen. Es enthält sog. Erdalkalimetallsalze. In seinem weichen schlammigen Wasser leben ungemein viele mikroskopisch kleine Tiere und Pflanzen, Besonders zahlreiche Diatomeen. Neben Muscheln und Schnecken sind die Fische des Sees von besonderer wirtschaftlicher Wichtigkeit. In Plattensee leben 38 Fischarten, die bekanntesten unter ihnen sind: Zander, Wels, Karpfen, Berschik, Hecht, Karausche, Barsch und andere.

Der Plattensee hat ausser der Fischerei auch als Erholungslandschaft eine grosse Bedeutung. An landschaftlichen Schönheiten sind beide Ufer gleichermassen reich. Seine Umgebung ist abwechslungsreich gestaltet. Im Norden liegen die Plattensee-Rivier und das durch Kegelstumpfförmige vulkanische "Zeugenberge" unrandete Tapolcaer-Becken, im Süden das mit seinen Hainen und Strandwällen geschmückte liebliche Hügelland.

Dr. Jenő SZILÁRD



Abb. 10. Geologischer Querschnitt S-N durch das Tal der Elbe.

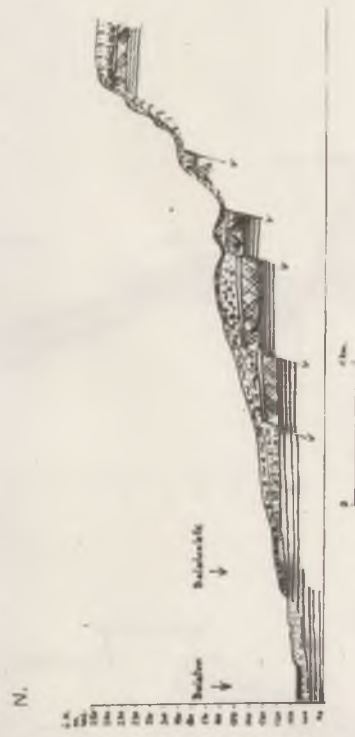


Abb. 11. Geologischer Querschnitt N-S durch das Tal der Elbe.



Abb. 12. Geologischer Querschnitt S-N durch das Tal der Elbe.

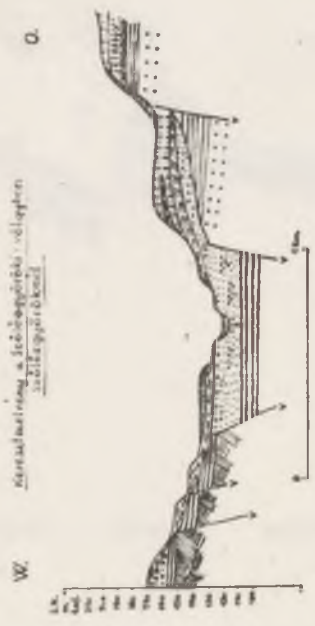


Abb. 13. Geologischer Querschnitt W-E durch das Tal der Elbe.

- 1 = Oberflächige Schichten, 2 = Oberflächige Schichten, 3 = oberflächige Schichten, 4 = oberflächige Schichten, 5 = oberflächige Schichten, 6 = oberflächige Schichten, 7 = oberflächige Schichten, 8 = oberflächige Schichten, 9 = oberflächige Schichten, 10 = oberflächige Schichten, 11 = oberflächige Schichten, 12 = oberflächige Schichten, 13 = oberflächige Schichten.

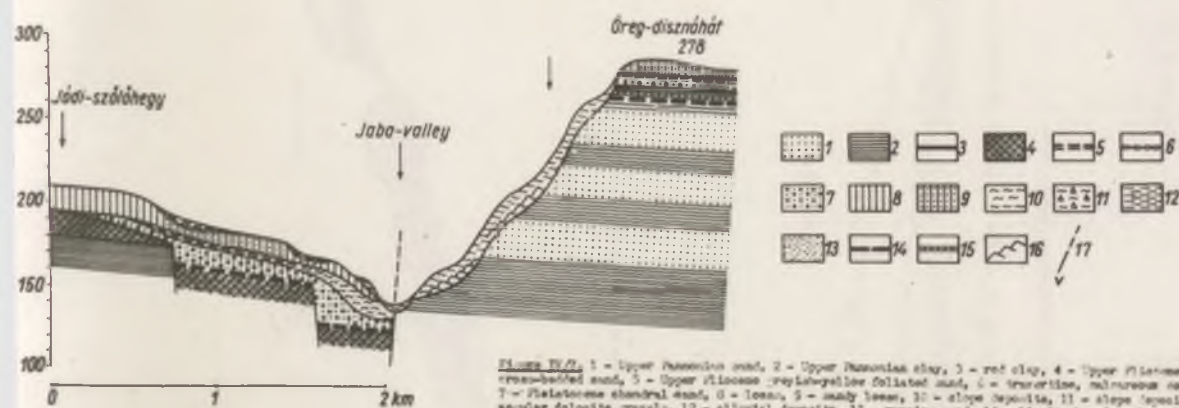
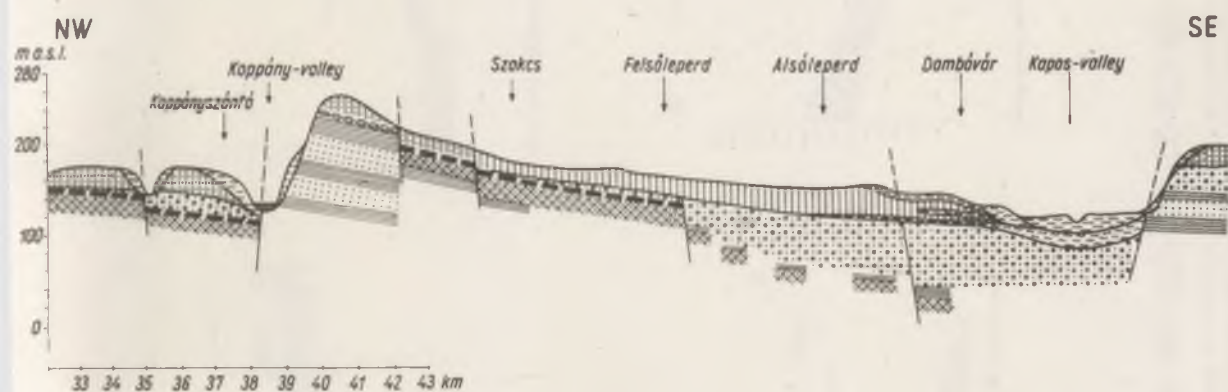
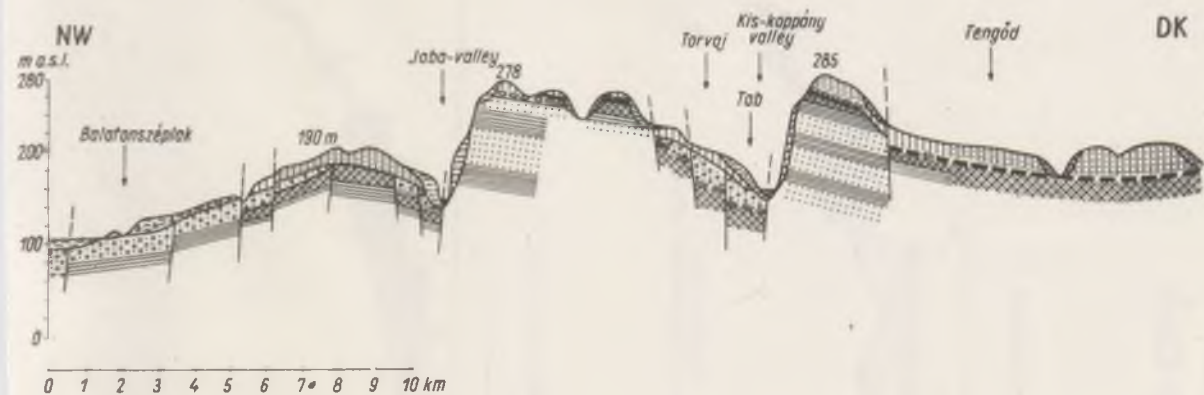
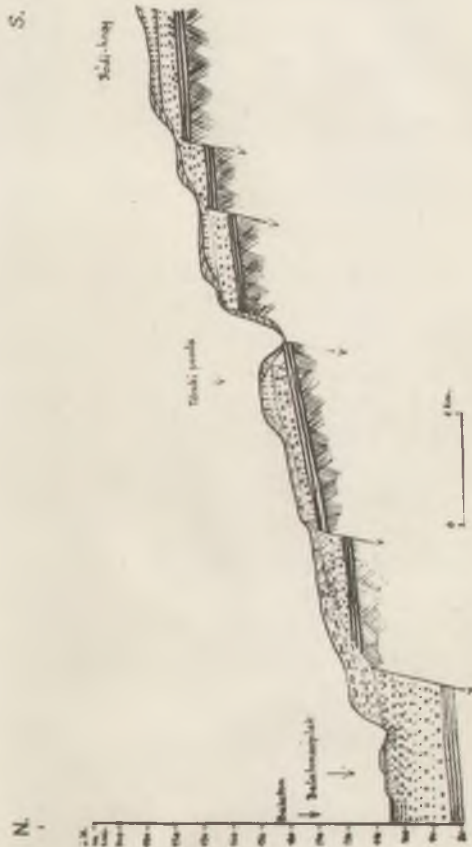
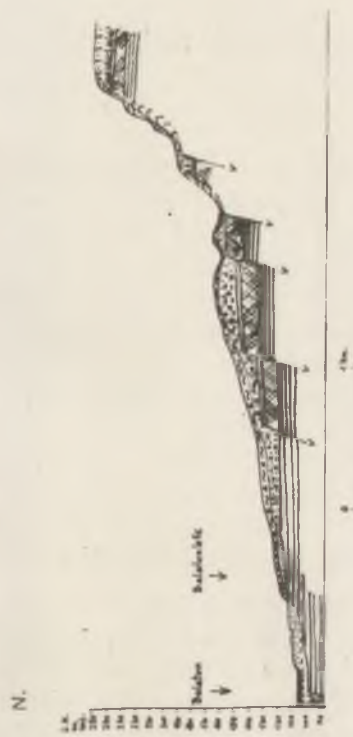


Figure 19/2. 1 - Upper Pannonic sand, 2 - Upper Pannonic clay, 3 - red clay, 4 - Upper Pannonic (A-tina) cross-bedded sand, 5 - Upper Pannonic (Kis-koppány) foliated sand, 6 - trassite, micaceous sandstone, 7 - Pleistocene channel sand, 8 - loess, 9 - sandy loess, 10 - slope deposits, 11 - slope deposits with angular dolomite gravel, 12 - alluvial deposits, 13 - running sand, 14 - lignite-bearing clay, 15 - sand bank, 16 - slope deposits of terrillite evolution.



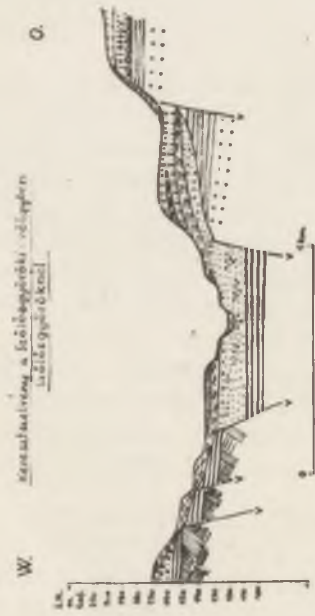
AN DER GEBIRGS-GRÜNDEN IM SÜDEN UND NORDEN DER GEBIRGS-GRÜNDEN



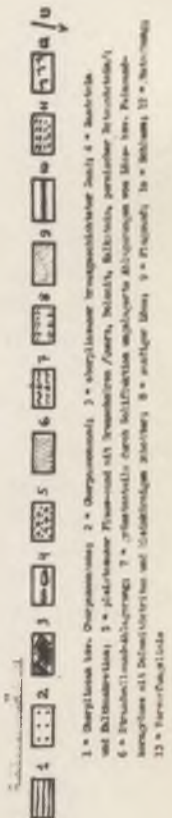
AN DER GEBIRGS-GRÜNDEN IM SÜDEN UND NORDEN DER GEBIRGS-GRÜNDEN



AN DER GEBIRGS-GRÜNDEN IM SÜDEN UND NORDEN DER GEBIRGS-GRÜNDEN



AN DER GEBIRGS-GRÜNDEN IM SÜDEN UND NORDEN DER GEBIRGS-GRÜNDEN



Durch flächenhafte Massenbewegung angehäuften periglaziale Hangablagerungen

Im Vorland der Mittelgebirge und in den Hügellandschaften wurden in den letzten Jahren in mehreren Aufschlüssen mit den Abhängen parallel feingeschichtete Sedimente weit verbreitet beobachtet. Diese Sedimente wurden auch in den Hanglössen, in Lehmablagerungen und in anderen an den Abhängen abgelagerten Sedimentdecken von stark abweichenden Korngrößen nachgewiesen /Pécsi 1961-62/. Obwohl diese verlagerten Hangsedimente von oben angedeuteter Struktur auf dem Gebiete Ungarns sehr verbreitet sind, wurden früher ihrer Rolle und ihrer Bedeutung nur geringe Aufmerksamkeit gewidmet, wenngleich schon L. Lóczy schon bereits vor einem halben Jahrhundert /1913/ die Aufmerksamkeit der Forscher auf die sogenannten geschichteten "Tallösse" des Transdanubischen Hügellandes gelenkt hatte.

In der ausländischen Literatur werden Sedimente der Gruppe von Gehängelössen und lössartigen Hangablagerungen, die durch verschiedene periglaziale Prozesse verlagert worden sind, immer häufiger erwähnt /Fliesserde, geschwemmte Löss, Gehängelöss, Gehängelösslehm, usw., L.S. Berg 1953, Büdel 1951, Fink, Kukla 1961, Poser 1951, 1955, Suchel 1954, Caillaux 1954, Guillen 1961, Zobera 1954./.

Für die räumliche Lage der Gehängelösse von Ungarn und Mitteleuropa ist es kennzeichnend, dass sie an die Oberfläche geschniegt die Abhänge der Vorfelder der Hügelländer und der Gebirge deckenartig überziehen. Solche Ablagerungen können nicht bloss an den Abhängen, sondern auch sehr oft in teilweiser, oder ganz aufgeschütteten Korrasionstälern beobachtet werden.

Die Neigung der mit dem Abhang parallel geschichteten Ablagerungen ist sehr verschieden /1,5-30°. Die Neigung der tiefer gelagerten Sedimente ist steiler, während die Neigung der Deckschichten sich immer mehr verflacht. Die Schichtplatten sind oft sehr fein, in vielen Fällen kommt es vor, dass sich keine Schichtung zeigt, obwohl die Ablagerung aus stark gemischtem Material besteht. Laut Angaben der Beobachtungen erreicht die Mächtigkeit dieser Deckablagerungen an Füssen der Gehänge, oder in den Korrasionstälern sogar 20 m. Mangels an Raum können wir uns mit der Verbreitung dieser Gehängesedimente und ihrer Typen in Ungarn mit der Struktur ihrer Schichtung, ihrer räumlichen Lage in dieser Arbeit nicht eingehender beschäftigen, wir müssen uns daher auf die kurze Darstellung der wichtigsten Typen beschränken.

Die Gehängeablagerungen haben wir in drei Gruppen geteilt: /Pécsi 1962./

a/ Geschichteter Gehängeschutt, dessen Material auf der Oberfläche des anstehenden Gesteins durch Kryofraktion erzeugt und durch die Schwerkraft beziehungsweise durch die Solifluction an den Hängen akkumuliert wurde. Mit zunehmender Entfernung vom Grundgebirge wird der Gehängeschutt immer feiner und in den Aufschlüssen wechseln in senkrechter Richtung feinere gröbere Schuttschichten miteinander ab.

b/ Gehänge-Lehndecke, deren Verfrachtung und Anhäufung das Werk der Congelifluction und zeitweise der Abspülung durch die Schmelzwasser der Schneedecke ist. Die Proportion des in der Solifluktions-Lehndecke vermischten groben Gesteinschuttes nimmt hangabwärts rasch ab.

c/ Das periglaziale Gebilde grössten Umfangs in Ungarn ist die mantelartige Decke der geschichteten Gehängelösse und der lössartigen Hangablagerungen.

Auf Grund ihrer stratigraphischen Lage und granulometrischen Zusammensetzung lässt sich von den erwähnten hangparallel geschichteten Ablagerungen feststellen, dass sie weder durch äolische noch fluviatile Prozesse angehäuft werden konnten. Dagegen kann ihre Anhäufung auf Grund der in diesen Schichten oft vorkommenden syngenetischen Kryoturbations-Erscheinungen, mit unter periglazialen Verhältnissen verlaufender Solifluktion, mit Abspülung der Oberfläche und mit Gravitationsbewegungen erklärt werden /Pécsi 1961, 1962/.

Die Ergebnisse unserer Forschungen weisen darauf hin, dass das Gesamtgebiet Ungarns ein Bestandteil der periglazialen klimatisch-morphologischen Region gewesen ist. /Pécsi 1961, 1962/

Dementsprechend wich die Gestaltung der Oberfläche in den Glazialen von der durch die normale fluviatile Erosion bedingten Reliefbildung in den präglazialen bzw. In-erglazialen wesentlich ab. Die reliefbildende Rolle der normalen Erosion war während der Eiszeiten von untergeordneter Bedeutung, ausschlaggebend waren die Frostwirkung, die Kryofraktion, die durch die Gesamtwirkung der Regelation und der Schwerkraft ausgelöste Bewegung des Materials auf dem hartgefrorenen Boden; zeitweise und stellenweise hat auch die deflatorische und akkumulative Tätigkeit des Windes in der Reliefgestaltung und in der Sedi-mentbildung eine gleiche Rolle gespielt.

Die in mehreren Abschnitten sich wiederholenden periglazialen Prozesse haben zwar den Charakter der durch die normale Erosion geformte Talandschaft nicht vollständig geändert, doch in bedeutenden Masse umgeformt. Die Erosionstäler wurden durch die Korrasion verbreitert, sie haben sich verflacht, beziehungsweise wurde die lineare Taleinschnidung durch

- V/3 -

Korrasionstalbildung abgelöst. Die aus lockeren Material aufgebauten Erosionshügel-Landschaften wurden in Korrasionshügel-Landschaften umgewandelt /Pécsi 1961./, /Abb. V/1-7./

Dr. Márton PECSI

A detailed geological cross-section of the Krasnodar area. The diagram shows a series of geological layers dipping to the right. From top to bottom, the layers are labeled: 1 (topmost, thin, wavy lines), 2 (thin, horizontal lines), 3 (thick, wavy lines), 4 (thick, horizontal lines), 5 (thick, wavy lines), 6 (thick, horizontal lines), 7 (thick, wavy lines), 8 (thick, horizontal lines), 9 (thick, wavy lines), 10 (thick, horizontal lines), 11 (thick, wavy lines), 12 (thick, horizontal lines), 13 (thick, wavy lines), 14 (thick, horizontal lines), 15 (thick, wavy lines), 16 (thick, horizontal lines), 17 (thick, wavy lines), 18 (thick, horizontal lines), 19 (thick, wavy lines), 20 (thick, horizontal lines), 21 (thick, wavy lines), 22 (thick, horizontal lines), 23 (thick, wavy lines), 24 (thick, horizontal lines), 25 (thick, wavy lines), 26 (thick, horizontal lines), 27 (thick, wavy lines), 28 (thick, horizontal lines), 29 (thick, wavy lines), 30 (thick, horizontal lines), 31 (thick, wavy lines), 32 (thick, horizontal lines), 33 (thick, wavy lines), 34 (thick, horizontal lines), 35 (thick, wavy lines), 36 (thick, horizontal lines), 37 (thick, wavy lines), 38 (thick, horizontal lines), 39 (thick, wavy lines), 40 (thick, horizontal lines), 41 (thick, wavy lines), 42 (thick, horizontal lines), 43 (thick, wavy lines), 44 (thick, horizontal lines), 45 (thick, wavy lines), 46 (thick, horizontal lines), 47 (thick, wavy lines), 48 (thick, horizontal lines), 49 (thick, wavy lines), 50 (thick, horizontal lines), 51 (thick, wavy lines), 52 (thick, horizontal lines), 53 (thick, wavy lines), 54 (thick, horizontal lines), 55 (thick, wavy lines), 56 (thick, horizontal lines), 57 (thick, wavy lines), 58 (thick, horizontal lines), 59 (thick, wavy lines), 60 (thick, horizontal lines), 61 (thick, wavy lines), 62 (thick, horizontal lines), 63 (thick, wavy lines), 64 (thick, horizontal lines), 65 (thick, wavy lines), 66 (thick, horizontal lines), 67 (thick, wavy lines), 68 (thick, horizontal lines), 69 (thick, wavy lines), 70 (thick, horizontal lines), 71 (thick, wavy lines), 72 (thick, horizontal lines), 73 (thick, wavy lines), 74 (thick, horizontal lines), 75 (thick, wavy lines), 76 (thick, horizontal lines), 77 (thick, wavy lines), 78 (thick, horizontal lines), 79 (thick, wavy lines), 80 (thick, horizontal lines), 81 (thick, wavy lines), 82 (thick, horizontal lines), 83 (thick, wavy lines), 84 (thick, horizontal lines), 85 (thick, wavy lines), 86 (thick, horizontal lines), 87 (thick, wavy lines), 88 (thick, horizontal lines), 89 (thick, wavy lines), 90 (thick, horizontal lines), 91 (thick, wavy lines), 92 (thick, horizontal lines), 93 (thick, wavy lines), 94 (thick, horizontal lines), 95 (thick, wavy lines), 96 (thick, horizontal lines), 97 (thick, wavy lines), 98 (thick, horizontal lines), 99 (thick, wavy lines), 100 (thick, horizontal lines). The layers are separated by faults, indicated by dashed lines with arrows. A north arrow is located in the upper right corner of the diagram.

1 - Gänge; 2 - fahl-bräunlichgelber Löss, der Boden mit humuskarbonatischen Bodenknotenvinen; hellbräunlichroten und dunkeln Knotenvinen gebildet; 7 - dunkel-kastanienbrauner Boden (Schwamm) mit Löss; 8 - Löss mit ungeschichtetem Löss; 10 - grünländischer rötlichbrauner Walddau; 12 - hochschichtiger Pseudogale; 14 - Sand mit Tonfäden

[illegible][illegible][illegible][illegible]

Haupttypen der Kryoturbations-Frosterscheinungen

In den dreissiger Jahren wurden einige Formen der Kryoturbations- /und Solifluctions-/ Erscheinungen in Ungarn durch die Forscher des Quartärs nachgewiesen. /Szádeczky-Kardoss 1936. Bulla 1939, Kerekes 1941./ Nach einer Unterbrechung von nahezu zwei Jahrzehnten ergab sich die Notwendigkeit diese Untersuchungen wieder aufzunehmen und in breiteren Rahmen fortzusetzen und zwar aus dem Grunde, weil es einem Forscher, M. Pécsi, in Laufe seiner Forschungen über Donauterrassen gelungen war, die Kryoturbationserscheinungen so zu typisieren, /1959, 1961./ dass sich mit ihrer Hilfe auch die Möglichkeit einer relativen Altersbestimmung ergab. In den vergangenen Jahren haben die Mitarbeiter des Geographischen Forschungsinstitutes der Ungarischen Akademie der Wissenschaften /Pécsi, Adám, Marosi, Szilárd, Góczán, Somogyi/ zahlreiche neue Daten gesammelt /Abb. 1./. Auf Grund der Ergebnisse früherer Forschungen und auf Grund der anlässlich der Studienfahrten in In- und Auslande durchgeführten Beobachtungen, wurden über mehrere bisher nicht beschriebene Kryoturbationserscheinungen berichtet.

Es gelang an den Oberflächen der Terrassen und der Schuttkegel vier, zeitlich aufeinander folgende Phasen der Ausgestaltung der Kryoturbations-Formentypen nachzuweisen, und zwar: /a/ Frosterscheinungen aus dem Spätwürm; /b/ in Frühwürm und in Hochglacial des Würm entstandene Strukturböden; /c/ Bodenfrosterscheinungen aus dem Riss; /d/ ältere- und altpleistozäne Kryoturbationserscheinungen. Die am weitesten Komplexe Formengruppen weisen jene aus dem Frühwürm, aus dem Hochglacial des Würm und aus dem Riss, auf /Pécsi, 1961, 1962/.

Die jüngsten Formen sind die ganz kleinen Säcke, Frostkeile und ganz geringe Würgeböden. Ihre Grösse beträgt höchstens einen halben Meter.

In der zweiten unüberschwemmten Terrasse /No. II/b/ dringen die Frostkeile, die unregelmässigen Schottertäcke, die Schotterpoligone durch Frost deformierte Schichten drei-viermal tiefer in den Boden, als die eingangs erwähnten und neben den grösseren Formen sind auch Vertreter der jüngeren Generation zu finden /1961b/.

Die an den Oberflächen der höheren beziehungsweise älteren Schuttkegeln und Schotterdecken beobachteten Kryoturbationserscheinungen sind grösser, komplizierter, sind auch in mehreren Phasen entstanden und öfters kommen syngenetische Kryoturbationsformen vor. Die am häufigsten vorkommenden Strukturbodentypen sind: 2-4 m tiefe Frostkeile, Frostsäcke, Steinringkesselförmige Schotterpoligone, Formenreste von Hydrolakkoliten, Makro-Schotterpoligone von 4-5 m Durchmesser, Frostspaltungen und wellenförmig deformierte Schichten /Abb. 2-6./.

Die Strukturböden der Sandflächen sind nicht so abwechslungsreich, es sind zumeist sandige-lehmige Sand-Sackböden verschiedenen Typs /Marosi-Szilárd 1957, Marosi 1960, 1962, Szilárd 1962, Pécsi 1961./. Für die Kryoturbationserscheinungen der ebenen oder sanft abfallenden Ton-, sandigen Ton-, und Lehmflächen sind die Streifenböden; die Frostspaltungen, die Frostkeile und die Lehmopoligone die bezeichnendsten Formen /Abb. 8./. Stellenweise erleiden diese durch die Solifluction bedingte hangwärts verlaufende Verschleppungen und Deformierungen. Auch auf Kalkstein- und Dolomitoberflächen sind Frostkeile, mächtige Steinpoligone bekannt geworden, weiterhin sind auf Granit, Dolomit, vulkanischen Gesteinen durch Kryofraktion entstandene Felsen, Türme, Felsklippen häufig.

Auf Grund der Typen und der Verbreitung /Abb. 1./ der Kryoturbations-Bodenfrosterscheinungen konnte festgestellt werden, dass sich während der Glazialen periodisch und in verstreuten Flecken auch in Ungarn auf grossen Gebieten ständige Gefrorener Boden bildete. In einzelnen Zeitabschnitten der letzten Eiszeit betrug die Mächtigkeit des Auftaubodens /Aktivzone/ im allgemeinen 2-3 m in Ausnahmefällen konnte sie 4-5 m erreichen. Für die Entstehung dieser Prozesse muss als Jahrestemperatur der kältesten Perioden ein Durchschnitt von -2, -3° C vorausgesetzt werden.

Die Gliederung der Kryoturbationsformen nach ihren Alter geschieht mittels ihrer Typen und Formengruppen, und vergleichen mit den Terrassen und den fossilen Böden. Die Formentypen verschiedenen Alters bieten Gelegenheit zur Bestimmung des relativen Alters einzelner Oberflächenteile oder Terrassen.

Dr. Márton PÉCSI

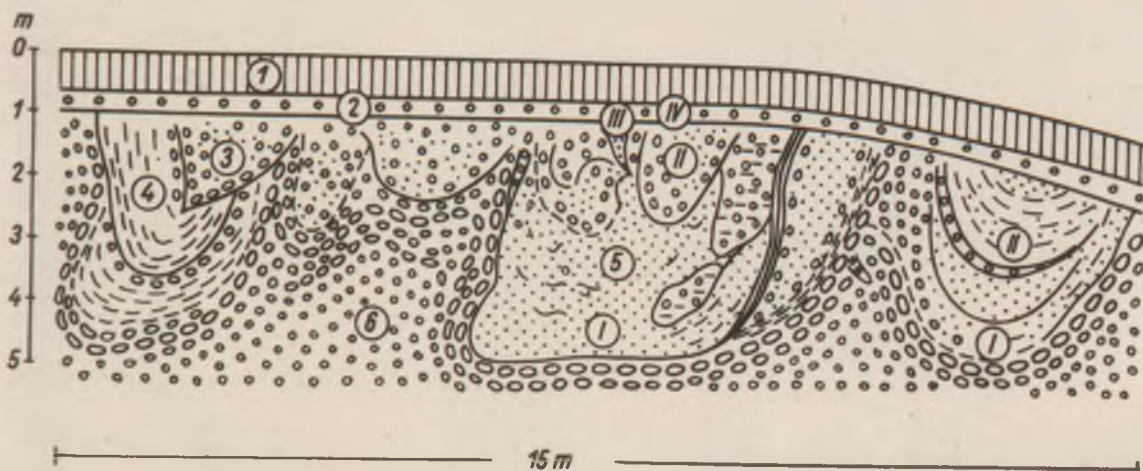


Figure VI/5. Soil frost phenomena, developed in several phases. Gravel pit of Győr-Sashegypuszta. The exposure lies in the levels of the older alluvial fan of the Danube in the Small Hungarian Plain. The following processes could be distinguished: I - older, larger polygonal sacs, II - smaller sacs penetrating larger ones, III - group of ice wedges, IV - gravel layer affected by solifluction, 1 - chernozem soil, 2 - gravel pavement produced by solifluction, 3 - gravels filling ice wedges, 4 - calcareous sand and silt filling ice sacs, 5 - sand filling in sacs, 6 - terrace gravels disturbed by frost phenomena. The edge surfaces of the polygons of generations I and II are coated by red soil rags.

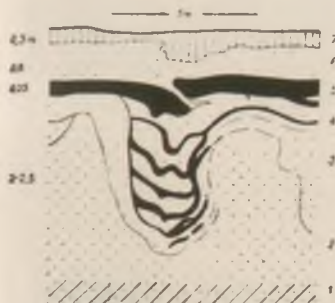


Abb. VI/6 „Kovárványos homokzablak”. Somogyi-dombság. Sárvölgy község határa. 1 — rétegzett, sárvölgyi homok; 2 — világos-sárga homok; 3 — arany-sárga homok; 4 — barna-vörös homokos vályog; 5 — Kovárványos lesovát talaj „B” szintje; 6 — szürkésfehér durva homok (A₁ talajszint); 7 — a talaj A szintje. Kovárványhaltiger Sandsackboden. Somogyer Hölghand, Gemarkung der Gemeinde Sárvölgy. 1 — geschichteter Sand mit Grasmohren; 2 — hellgelber Sand; 3 — goldgelber Sand; 4 — bräunlich-rotbraune Leimbänder; 5 — sandiger rotbrauner Kovárványhaltiger Leasivboden, Niveau „B”; 6 — Niveau A des Kovárvány haltigen Leasivbodens.

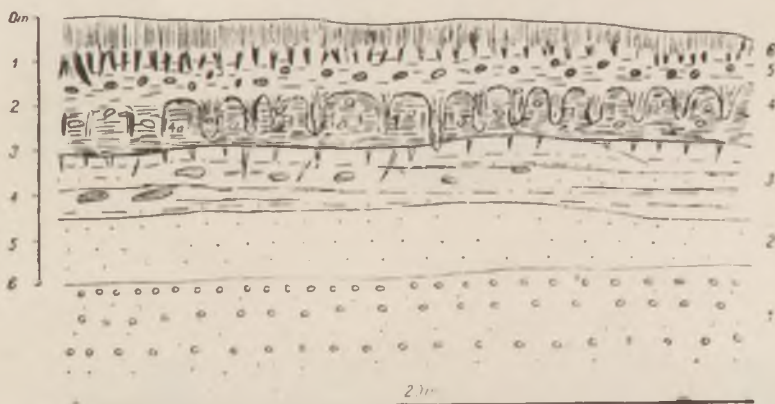


Abb. VI/7 „Fűs és kértalajok” (meszes agyagszakok) a Mátra-hegység D-i előterében. Kerecsend. 1 — terrassavics (valószínűleg riss-glaciális kori); 2 — közepes szemmagyságú homok; 3 — világos vörös homokos vályog, soliflukciós levelezést mutat, elzáró krotovinák láthatók, a réteg felső része meszes homokos vályog, melyből fehér színű fagyékek, mészek nyúlnak ki; 4 — vörösbegy, benne meszes agyaggal kitöltött köveformájú szakok, ezek a fedő rétegből nyomulnak be. E réteg egészen a határral érintkezik a felette fele, arra szintén soliflukciósan települt. A vörösbegy rétegben sok függőleges meszes és, butasod meszesmók helyezkednek el (4a); 5 — meszes agyag világos szürkésfehér, sok szűk színi krotovina tartja, melyek anyaga a fedő talajból származik, a meszes agyag fokozatosan megy át az alatta lévő vörösbegybe, melyben több szakot képez lefelé, a réteg felső részébe pedig a fűs fogalhoz hasonlóan sűrű, keskeny fosszilis talajjal, kitöltött ekek nyúlnak le („fűs talaj”); 6 — fekete, rozsdabarna vályogtalaj, fosszilis barna erdei talaj, mezőgazd. dinamikát vitt fel.

„Kamm-” und „Garbenboden” (kalkige Tonsicke) im südlichen Vorland des Mátragebirges, bei Kerecsend 1 — Terrass (vermutlich riss-periglazial); 2 — mittelförmiger Sand; 3 — hellroter sandiger Lehm, mit soliflukciós fluktuier Bänderung, mit vereinzelt Krotovin; der obere Teil der Schicht besteht aus kalkigen sandigem Lehm aus dem weisse El-kelle. Kalkader hinausragen; 4 — roter Ton mit garbenartigen Säcken (ausgefüllt mit kalkigem Ton), die aus der hangenden Schicht eindringen. Diese Schicht berührt das Liegende mit einer scharfen Grenze; hat sich gleichfalls fluktuiv über letzteres gelagert. In der roten Tonschicht gibt es viele vertikale kalkige oder stonkarige Kalkknollen (4a); 5 — kalkiger Ton, hellgrau, besprengt mit vielen dunklen Krotovin, deren Material aus dem hangenden Boden stammt, wo es mehrere nach unten gerichtete Säcke bildet. In den oberen Teil der Schicht dringen dagegen kammartig dichtstehende dünne, mit fossilien Boden ausgefüllte Kelle ein (Kammboden); 6 — schwarzer, rotbrauner Lehm, fossilien Braunerde mit einem Tschernosem Dynamismus.

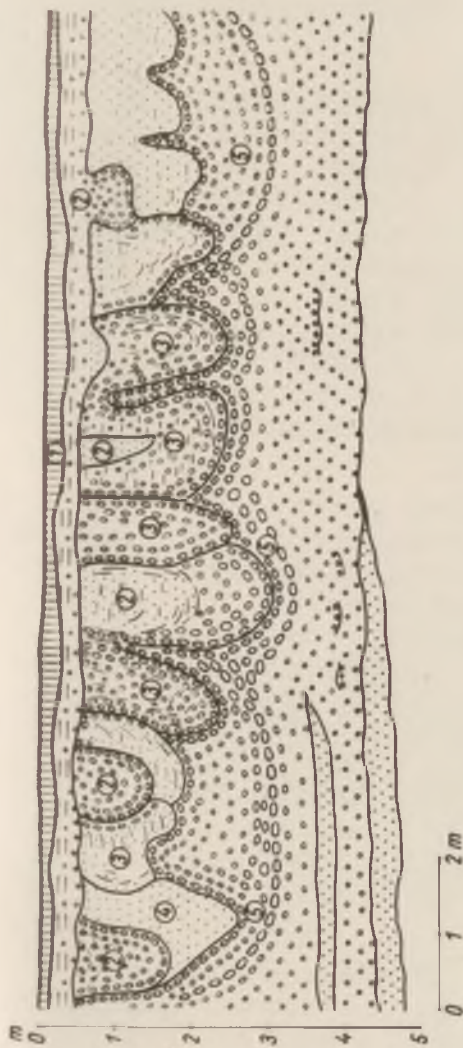
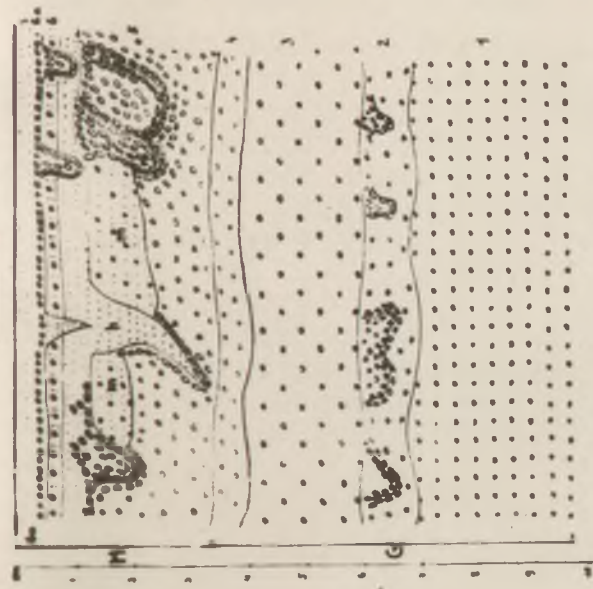
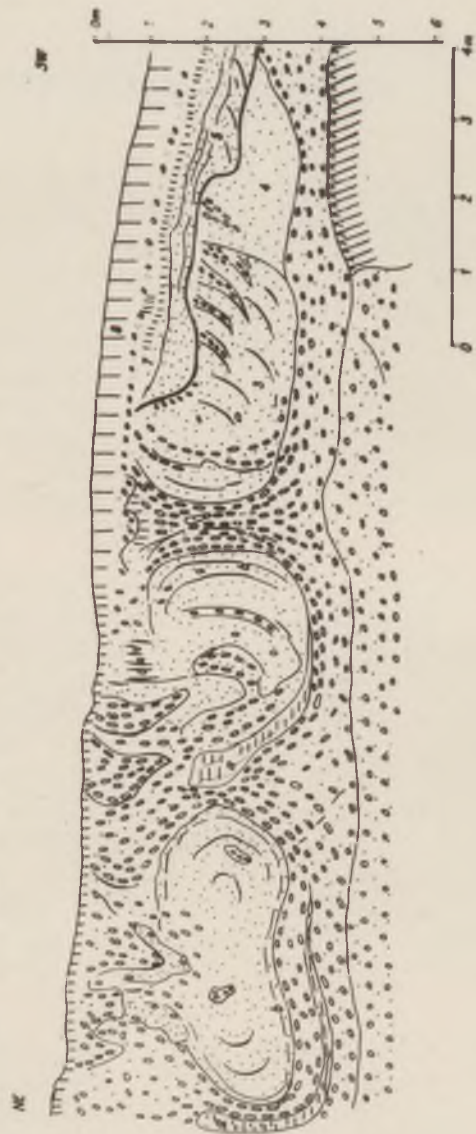
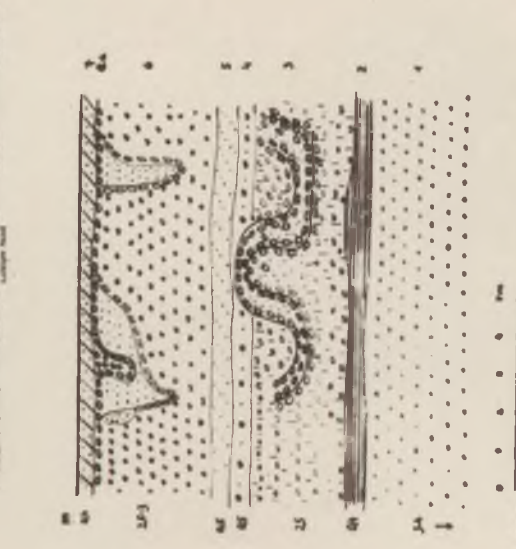


Table II. Jewel polyenes produced by frost pressure. Jewel quarry, Michigan-Pentlonic, 1 - Daily chromomycin salt, 2 - gravelly sand into which red-room sand soil has been inserted, the whole core being surrounded by a gravel mantle, 3 - highly calcareous sand, mostly that containing opencell, iron-oxide mineral nodules, 4 - calcareous lime containing coarse gravel, yellow, 5 - gravel with arched irregularities embedded in sandy calcareous silt mass, outdoors, in yellowish-brown, sandy clay soil beneath. Jewel bars bar or gravel, 6-15 cm // locally from separate blocks. It is characteristic of the arrangement of the material that the gravels which exhibit an onion structure around the central calcareous core (7,8), become outwardly gradually coarser. The polymers of the illustrated section represent properly the state of each particular bar or polyene.



3. 2. 1971

Lössforschungen und Löss-chronologie in Ungarn

Die Lössforschungen in Ungarn beruhen auf breiten Grundlagen und reichen in die Vergangenheit zurück. Béla Bulla hat in seinen früheren Studien, /1933, 1934, 1936, 1937-38, 1939b/ gestützt sowohl auf die ungarische, wie auch auf die internationale Literatur und auf eigene Forschungen seine grundlegenden Ansichten über die Entstehung, Zusammensetzung und Formen der Lössse im Karpathenbecken dargelegt und die Lössse Ungarns in die Gruppe der aus dem subaerischen Staube entstandenen Lössse der kalt-trockenen Glazialen eingeordnet. Die chronologische Gliederung der Lössse wurde von Bulla mit Hilfe der Flussterrassen, beziehungsweise der fossilen Böden durchgeführt.

Die Ergebnisse früherer Forschungen wurden in den letzten Jahren durch lössmorphologische und genetische Studien in vieler Hinsicht ergänzt und modifiziert. Besonders im Zusammenhang mit der erschöpfenden geologischen Kartierung der Ebenen wurde eine grosse Menge von Daten gesammelt, die man zur Grundlage weiterer analytischer Arbeiten heranzog /Sücsy, Miháلتz, Kádár, Bulla, Kriván, Frau Mihályi/. Im Laufe unserer Forschungen haben wir in stetig wachsender Zahl Daten darüber veröffentlicht, dass die Lössse Ungarns in ihrer gegenwärtigen Lagerung in grossen Gebieten nicht äolischen Ursprungs sind. Es konnte die fluviatile /I. Miháلتz, 1950, 1953, Kádár 1954, 1960, Marosi 1955, Szilárd 1955 u.a./ beziehungsweise deluviale /Pécsi 1961, 1962./ Abstammung für immer mehr Lössarten nachgewiesen werden.

Man führte scharfe Diskussionen über die Abstammung der einzelnen Lössarten, es konnte indessen mit voller Klarheit festgestellt werden, dass Löss äolischen Ursprungs in primärer Lagerung bloss auf kleineren Gebieten vorkommt. Die Forscher des Mezőföld /Adám, Marosi, Szilárd/ lenkten die Aufmerksamkeit auf die häufig vorkommenden Sandeinlagerungen in Löss u. haben diese allem als fluviatile Gebilde bezeichnet.

An den Gehängen der Hügel- und Gebirgsgegenden Ungarns beobachteten wir im Laufe der letzten vier Jahre, dass grosse Flächen von Hangparallelen und fein geschichteten Gehängelössen, lössartigen Gehängesedimenten, sandigen Gehängelössen und Sand bedeckt sind. Es konnte nachgewiesen werden, dass diese Gebilde durch Korrasions- beziehungsweise Solifluctions-Hangbewegungen verlagert worden sind, und zwar grösstenteils noch unter Wirkung periglazialer Prozesse. /Pécsi 1961, 1962./ So konnten wir in Ungarn regional verbreitete Gehängelössse von verschiedener Zusammensetzung unterscheiden. Die in den letzten Jahren stattgefundenen eingehenden Lössuntersuchungen ermöglichten, dass der in Ungarn grosse Gebiete umfassende, auf dem Niveau der Überschwemmungsgebiete, oder einige Meter

darüber gelogene fluviatile Löss-Schlamm gebietsmässig kartiert werden konnte. Die lössartigen Gesteine fluviatilen Ursprungs konnten in Lössschlammbildungen aus dem Holozän und aus dem Pleistozän geteilt werden.

In den Flugsandgebieten Ungarns haben wir den Typ der sandigen Lössdecke der die niedrigen Sandhügel in einer Mächtigkeit von 1-2 m überzieht, den Löss der Trockengebiete zugereicht, doch nach eingehender Untersuchung der Aufschlüsse, nach Berg's Theorie folgend, haben wir sie mit den Bodenbildungsprozess in Verbindung gebracht. /Kádár 1960, Pécsi 1961./ Gestützt auf die Ergebnisse der bisherigen Forschungen unternahmen wir als erste den Versuch, die Löss- und lössartigen Gebilde Ungarns von verschiedenen Habitus und verschiedener Genozis auf einer Karte darzustellen. /Abb. 1-4./

Fragen der Chronologie

Eine der wichtigsten theoretischen Fragen der Quartarforschung sowohl in Ungarn, als auch im Auslande bildet die Chronologie der pleistozänen Ablagerungen. In den pleistozänen periglazialen Gebieten wird die Gliederung im allgemeinen auf die Stratigraphie der Löss- und Terrassablagerungen aufgebaut, ergänzt durch speleologische und archeologische Forschungen.

Die Lösschronologie in Ungarn stützt sich hauptsächlich auf die Anzahl der im Löss befindlichen fossilen Böden, gemäss dem Prinzip, dass die überdeckten, fossilen Böden sich als Reste des feuchteren, wärmeren Wald-Klimas der Interglazialen und Interstadialen gebildet haben, während die Löss-Schichten Denkmäler der trockenkalten Steppenklimate der Glazialen sind. /Bulla 1937-38./ Nach dieser Auffassung stellt die in einem Aufschluss befindliche Bodenzone eine Interglaziale, oder Interstadiale dar. Diese Auffassung bezüglich der Gliederung herrschte und herrscht im allgemeinen heute noch in der morphologischen Literatur, und zwar werden die oben angeführten fossilen Bodenzone in das entsprechende Schema der Penckschen, der Soergelschen, später Milankovic-Bacsákschen Chronologie des Pleistozäns eingefügt. Auf Grund dieser Auffassung hat Bulla als erster die chronologische Gliederung der Schichtreihe des Aufschlusses in Paks ausgearbeitet /Abb. 2./, nach der die Lösswand von Paks die volle pleistozäne Schichtreihe in Ungarn darstellt. Zu ähnlichen Ergebnis führten die eingehenden Analysen von Ádám-Marosi-Szilárd /1954, 1959/. Ádám hat als neuen Gesichtspunkt den Löss gliedernden - seinerseits für fluviatiles Sediment gehalten - Sandschichten "horizontaler Lagerung" in Betracht gezogen. Er hat die Sandhorizonte prinzipiell als Denkmäler der Erosionsperioden d.h. als Reste der interglazialen-interstadialen Klimatypen angenommen. Die Berücksichtigung

der Zwischenschichten von Sand bei der Gliederung der Lösswand ist unbedingt richtig, indes hat Adám bloss die chronologische Einreihung eines einzigen, allerdings bedeutendsten Sandschichtenbundes vorgenommen.

Die eingehendste chronologische Behandlung der Aufschlüsse der Pakser Ziegelei stammt von P. Kirán /1954/. Kriván hat die chronologische Gliederung der Lösswand von Paks um einen neuen Gesichtspunkt bereichert, indem er als Grundlage die aufeinander folgende Reihe der auf den Festlande entstandenen plischen Lössbündel heranzog. Die in dem Aufschluss enthaltenen fossilen Bodenhorizonte wurden von ihm nur teilweise in Betracht gezogen. Den Prozess der Bodenbildung hat er eher als einen nachträglichen Umwandlungsprozess als einen Prozess der Sedimentbildung bewertet.

Nach der Meinung Kriváns ist der Lössaufschluss von Paks das geeignetste Grundprofil für die Lösung der Probleme der quartären Stratigraphie von Mitteleuropa. Obwohl er nachdrücklich betonte, er wolle mit seinen Untersuchungen nicht die Stichhaltigkeit des Milanković-Bacsák'schen, oder eines anderen absoluten chronologischen Systems beweisen, und wünsche bloss die paleoklimatologischen Änderungen der Schichten mit jenen des erwähnten Systems vergleichen, ist die von ihm stammende Gliederung dennoch nicht unabhängig von dem oben erwähnten Schema. Bei der Aufeinanderfolge der Sedimentbildungs-Ereignisse hat Kriván es unterlassen die am Abhang durch die Solifluction akkumulierten Schichtenbündel, die Talbildungen und deren spätere Neuaufschüttung zu berücksichtigen. Ferner unterliess er aus den fossilen Bodentypen die entsprechenden Klimaverhältnisse zu rekonstruieren, bzw. wurden diese Verhältnisse bei der chronologischen Gliederung von ihm nicht in gebührender Weise berücksichtigt. Jedenfalls ist es als sein Verdienst hoch anzurechnen, den Aufschluss petrographisch gründlich analysiert und bewertet zu haben.

Die chronologische Klassifizierung der Lössen Ungarns hängt in hohem Masse von der Auffassung ab, durch wieviele "Inter"stadien man die letzte Eiszeit bzw. die einzelnen Glazialen aufteilen mag. Nach der in Ungarn am weitesten verbreiteten Auffassung wird die letzte Eiszeit durch zwei Interstadien in drei Teile gegliedert.

In den Lössen der letzten Glaziale können indessen, laut der, in den letzten Jahren immer häufiger werdenden Angaben, nicht bloss zwei, sondern 4-5 fossile Bodenzonen nachgewiesen werden. /Pécsi 1961, 1962/ Die einschlägigen Daten stammen aus den, auf die zweite überschwemmungsfreie Terrasse von Basahar und Nagymaros gelagerten, durch 4-5 Lehmzonen gegliederten

Lössaufschlüssen, ferner aus mehreren Aufschlüssen in denen aus 3-5 unter dem fossilen Bodenhorizont gelegenen Schichten Reste der Würmfauna gefunden wurden /Abb. 2./. Zwischen den überdeckten Bödenarten der letzten Glazialzeit wurden neuerdings an mehreren Stellen Bodentypen mit Tschernozjom-Charakter, ferner Tschernozjom-Braunerde nachgewiesen, es kamen sogar rote Bodenhorizonte vor. Ferner kann ein hell-kastanienbrauner bröckeliger, viele Krotovine jedoch geringe Menge von Lehmmineralien enthaltender fossiler Bodentyp von Steppencharakter beobachtet werden, dessen Typisierung und klimatische Bedingungen seiner Entstehung vorderhand der Bereinigung harren. Diese Bodentypen allein liefern schon den Beweis dafür, dass im Verlauf der letzten Eiszeit zumindest 4-5 verschiedene Klimatypen sich abgelöst haben.

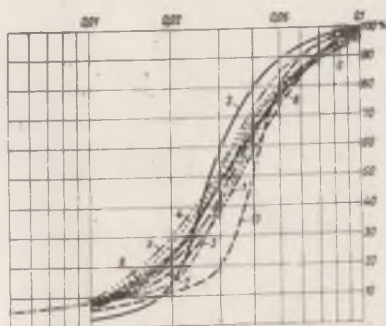
Da indessen innerhalb der Würmeiszeit mehr als zwei überdeckte Bodenhorizonte nachgewiesen werden können, demnach die für die Bodenbildung geeigneten Klimatypen sich mehrmals wiederholten, kann folglich ^{aus} vorausgesetzt werden, dass der oben charakterisierte trockene Steppebodentyp, sowie die Humuskarbonatböden in Löss auch während eines der kälteren-trockeneren periglazialen Klimatypen sich bilden konnten. /S. die unter dem kalt-trockenen Klima von Mongolien und Sibirien entstandenen Klimatypen/.

Im Laufe der jüngst unternommenen Untersuchungen der wichtigsten Lössaufschlüsse in Ungarn, haben wir neben den ungeschichteten Löss- und fossilen Bodenbündeln auch die geschichteten Korrasions-Solifluctions-Lösshorizonte und die unter diesen vorkommenden Kryptoturbations-Erscheinungen für die Gliederung des Löss geeignet gefunden. Überdies nahmen wir auch das Verhältnis der Löss-Schichtreihe zu den Terrassen, ferner die etwaigen Fauna- und archeologische Funde in Betracht. Nur diese insgesamt vermögen als Grundlage zur chronologischen Gliederung der Löss Ungarns dienen.

Nach Bewertung der von diesem Gesichtspunkte bereits untersuchten Lössprofile, können wir uns in Ungarn das Vorkommen alterer Lössschichten als aus den Würm nur in den Aufschlüssen der Ziegelein von Paks und Kaposvár-Donnerváros vorstellen.

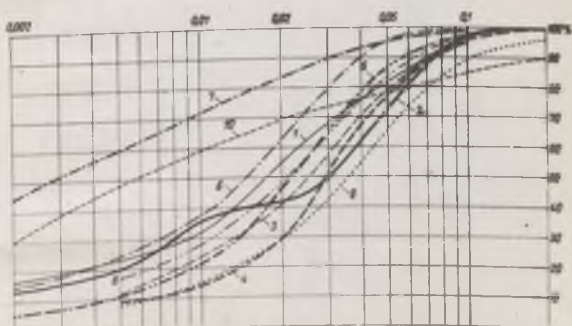
Dr. Márton PECSI

VII/3. geomorfológiai összehasonlítások az Ildes- és Bencsikrétegek között
12. ábrák



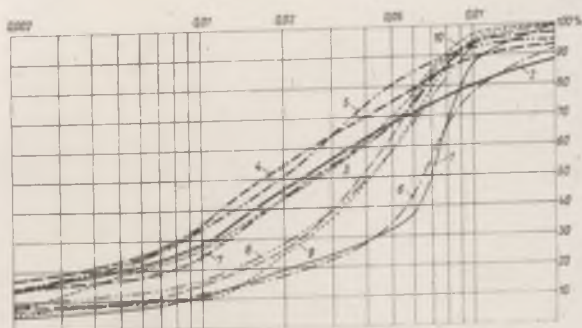
I. Általános leírás

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Víz DOL 2 m. | 6. Víz DOL 2 m. |
| 2. Általános 4 m. | 7. Víz DOL 2 m. |
| 3. Általános 10 m. | 8. Víz DOL 2 m. |
| 4. Általános 4 m. | 9. Víz DOL 2 m. |
| 5. Általános 5 m. | 10. Víz DOL 2 m. |



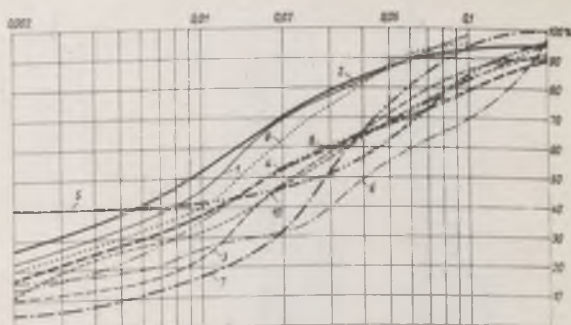
II. Általános leírás

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Víz DOL 2 m. | 6. Víz DOL 2 m. |
| 2. Általános 4 m. | 7. Víz DOL 2 m. |
| 3. Általános 10 m. | 8. Víz DOL 2 m. |
| 4. Általános 4 m. | 9. Víz DOL 2 m. |
| 5. Általános 5 m. | 10. Víz DOL 2 m. |



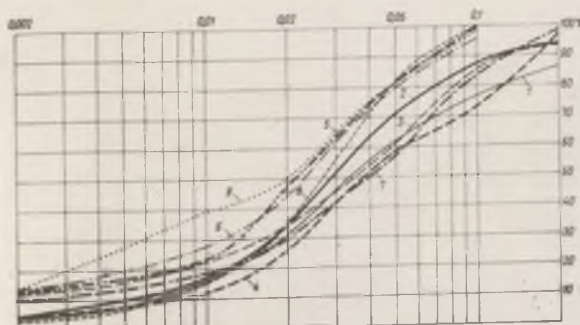
III. Általános leírás

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. DOL 10 m. | 6. Víz DOL 2 m. |
| 2. Általános 4 m. | 7. Víz DOL 2 m. |
| 3. Általános 10 m. | 8. Víz DOL 2 m. |
| 4. Általános 4 m. | 9. Víz DOL 2 m. |
| 5. Általános 5 m. | 10. Víz DOL 2 m. |



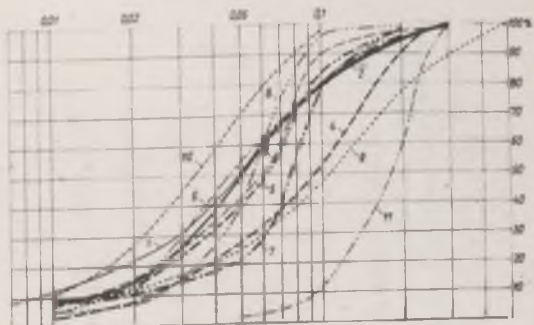
IV. Általános leírás

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Víz DOL 2 m. | 6. Víz DOL 2 m. |
| 2. Általános 4 m. | 7. Víz DOL 2 m. |
| 3. Általános 10 m. | 8. Víz DOL 2 m. |
| 4. Általános 4 m. | 9. Víz DOL 2 m. |
| 5. Általános 5 m. | 10. Víz DOL 2 m. |



V. Általános leírás

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Víz DOL 2 m. | 6. Víz DOL 2 m. |
| 2. Általános 4 m. | 7. Víz DOL 2 m. |
| 3. Általános 10 m. | 8. Víz DOL 2 m. |
| 4. Általános 4 m. | 9. Víz DOL 2 m. |
| 5. Általános 5 m. | 10. Víz DOL 2 m. |

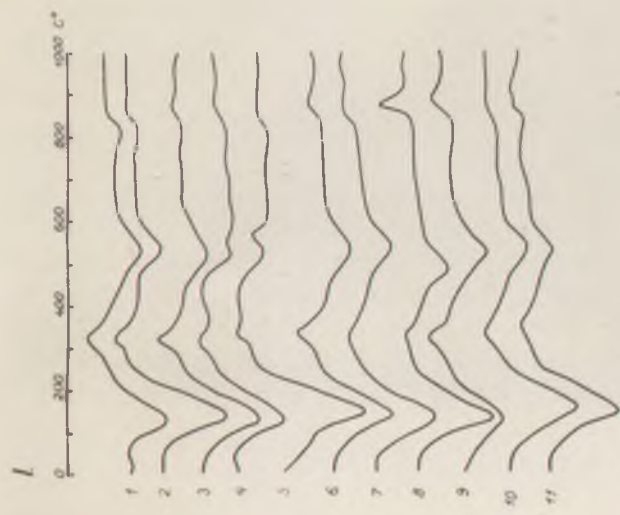


VI. Általános leírás

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Víz DOL 2 m. | 6. Víz DOL 2 m. |
| 2. Általános 4 m. | 7. Víz DOL 2 m. |
| 3. Általános 10 m. | 8. Víz DOL 2 m. |
| 4. Általános 4 m. | 9. Víz DOL 2 m. |
| 5. Általános 5 m. | 10. Víz DOL 2 m. |

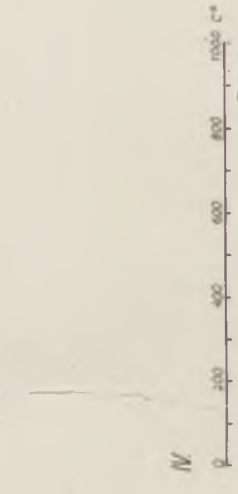
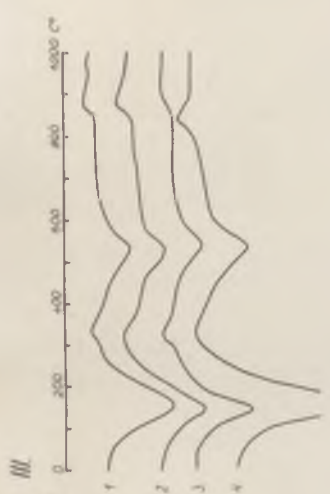
VII/4.

ETA Diagrammen der fossilen Bodentypen und der
Gehärgelössen U₁g₁ys
/φ C, CO₂ mm/



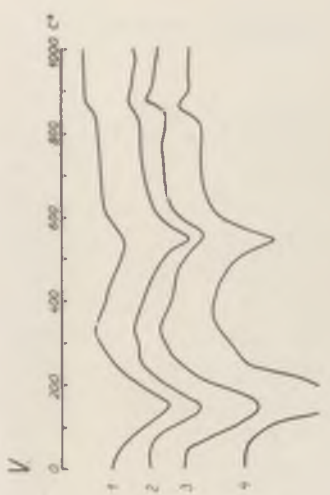
III. Tschernozem in Löss.
1. - Rezent r Tschernozem von Löss
2-3 - fossiler Tschernozem / Lössfeld bzw. -erde/
4. - Rezent r Tschernozem in Löss.
5. - F₁ 15,4 m, 2. F₂ 10,5 m, 7. F₃ 14 m.
6. - F₄ 13 m, 6. - F₅ 22 m, 7. - F₆ 23 m, 8. - Turfit
9. - F₇ 29 m, 10 - F₈ 43 m, 11. - F₉ 46-47 m.

III. Tschernozem in Löss.



III. Fossile Brunnenarten in Löss / s. Fig. VII/2/
1 - Brunnen / 2/
2 - Brunnen / 2/
3 - Brunnen / 2/
4 - Brunnen / 2/

IV. Fossiler Brunnenartiger Boden in Lössaufschlüssen
1 - Gomba Hügelwand von Löss
2 - Döbröcker, Hügelwand von Löss
3 - Löss / 2/
4 - Gomba, Hügelwand von Löss



V. Fossiler röt. r. Boden
1 - Löss, r. Geländ. von Löss
2 - Löss, r. Geländ. von Löss
3 - Löss, r. Geländ. von Löss
4 - Löss, r. Geländ. von Löss

VI. Durch Jolifikation veränderte Löss- und
Lössartige Lössarten
1 - Löss 6 m
2 - Lössartiger Löss
3 - Lössartiger Löss
4 - Lössartiger Löss
5 - Lössartiger Löss
6 - Lössartiger Löss

Fussflächen in den Ungarischen Mittelgebirgen

In den mesozoischen und in mehreren jungen vulkanischen Gebirgen der Ungarischen Mittelgebirge wurden die räumliche Lage und der Zusammenhang mit dem geologischen Aufbau, den geomorphologischen Formen, z.B. mit den älteren Terrassen der Abtragungshorizonte /Rumpfflächen, Rumpftreppen, Piedmonttreppen und Fussflächen/ /Abb. 1-3, 5, 6./ kartiert und profiliert. Wir konnten auf Grund der analytischen Untersuchungen darauf hinweisen /Pécsi 1961, 1962/, dass die Rumpffläche einzelner Glieder des Ungarischen Mittelgebirges von 2-3 schmalen Streifen der Piedmonttreppen umgeben ist. Diese Piedmonttreppen sind in den trichterförmigen Öffnungen, die in allgemeinen von zentral gelegenen Rumpfflächen oder von den doppelten Rumpfflächen nach den Rändern, den Randsenken verlaufenden Tälern, am höchsten entwickelt. Diese Randpedimenttreppen setzen sich entlang der geräumigen Täler nach dem Inneren der Täler fort /Abb. 2./. Während der Untersuchungen ergab sich das wichtige Problem, die von tektonisch bedingte Bewegungen gebildeten Rumpftreppen der voraussetzbar einst einheitlichen Rumpffläche von den durch den Abtragungsprozess entstandenen Halbebenen den Pedimenttreppen abzusondern. Andererseits konnten diese Pedimenttreppen nicht in allen Fällen von den unterhalb diesen gelegenen Fussflächen abgesondert werden.

Nach dem gegenwärtigen Stande der einschlägigen Forschungen kann nicht in allen Fällen die Frage in überzeugender Weise entschieden werden, unter der Einwirkung welcher Kräfte und zu welchen Zeitpunkten die tertiären Randtreppenhorizonte an den Rändern der verrumpften Mittelgebirge in Ungarn entstanden sind. Dagegen konnten Ursprung und Alter der Abdachungen /Rumpfflächen/ einzelner Gebirgsschollen sowie der, an diese angeschlossenen, unter den schmalen Piedmonttreppen in breiten Bändern entwickelten Fussflächen einwandfrei festgestellt werden.

Die verschieden breiten Fussflächen, die das Ungarische Mittelgebirge umgeben, erreichen stellenweise eine Breite von 10 und noch mehr Km. In solchen Fällen beträgt das Gefälle der Fussfläche bloss einige Grade. Ihre Oberfläche bedeckt ein, in geringen Masse geröllter, zerstreuter grober Schutt örtlichen Ursprungs. Dieses Geröll mag in mehreren Fällen durch Abhanglöss, Abhanglehm jüngeren Ursprungs überdeckt worden sein. Die Fussflächen sind ebenfalls abgetragene Oberflächen. An den Fussflächen der Ungarischen Mittelgebirge wurden die pläzänen, pannonischen maritimen Schichten in allgemeinen bis zu einer Höhe ü.M. von 350-200 m abgetragen. Bis zum Niveau derselben Pedimentfläche wurden auch die stellenweise vorkommenden Sedimente des oberen Miozäns /sarmatisch, tortonisch/ abgetragen, nicht selten selbst die mesozoischen und paläozoischen Gebilde.

Diese Fussflächen wurden durch terrassierte Flusstäler und breite, geräumige abflusslose muldenförmige Täler in fingerförmig verzweigende, von dem Piedmont abrückende, breitere oder schmalere Rücken gegliedert. In den Flusstälern, die das Ungarische Mittelgebirge durchschneiden, z.B. in Donautal, haben sich die Sedimente der höchsten Terrassen auf die unteren Abschnitte der kürzer verlaufenden Piedmontflächen abgelagert. Im östlichen Vorland der Alpen, am Rande der Kleinen Tiefebene und des Grazer Beckens ist die Fussfläche sehr breit. Auf dem unteren Rande dieser Flächen wurde der Schotter des höchstgelegenen Schuttkogels der Vorlandflüsse der Alpen abgelagert /Fink 1960, Pécsi 1961/.

Aus der Lage der Fussflächen ergibt sich, dass sie der Entstehung nach älter sind, als die ältesten Terrassen der erwähnten Flüsse. Das Zeitalter der Entstehung dieser Terrassen weisen wir in das oberste Pliozän, bzw. in die Prägünz-Periode /Pécsi 1959, Fink 1960/, dagegen sind sie jünger als die durch den Abhang durchschnittenen oberpannonischen Schichten /Abb. 4,5,6./. Auf Grund der oben angeführten geomorphologischen Daten in Karpatenbecken und im Ungarischen Mittelgebirge muss die Entstehung der höher als die Flussterrassen gelegenen Fussflächen in das obere Pliozän verlegt werden, auch aus dem Grunde, weil die an Rande der Budaer-, Pilis- und Gerecs-Gebirgen auf diese Horizonte abgelagerten Süßwasser-Kalksteindecken, ebenfalls als aus dem ausklingenden oberen Pliozän bzw. aus dem Prägünz stammend angesprochen worden sind /Zoltán Schréter 1951, Kretzói M. 1953/.

Wir haben die Entstehung der Fussflächen aus dem oberen Pliozän einerseits mit den unter den damals herrschenden, abwechselnd warmen, feucht-trockenen bzw. semiariden Klimaverhältnissen wirkenden arealen Erosionsprozessen in Verbindung gebracht, S. Büdel, Dresch, Mensching, Raynal, Wieche, usw. in ihren in anderen Gebieten geführten Untersuchungen/

Andererseits müssen wir die post-pannonische, im Karpathenraum allgemein, bloss räumlich ungleich wirkende Erhebung betonen, die die Regression des pliozän-pannonischen Binnenmeeres ausgelöst hatte /Pávai V.F. 1917, Pécsi 1958, 1959/.

Da diese optimalen Verhältnisse während einer relativ genügend langen Zeitspanne geherrscht haben, konnten sich die Flächen in den Vorraum unserer Gebirge in einem breiten Streifen entwickeln.

Die Absenkung der Becken, bzw. die Erhebung der Mittelgebirge während des Pleistozäns setzte sich im Karpathenbecken zeitweise sogar in erhöhtem Masse fort. In der Folge sind stärkere Unterschiede der Reliefenergie entstanden und unter der Einwirkung

der wiederholten Klimaänderungen wurden die oberpliozänen Fussflächen stark umgestaltet, namentlich aber wurden sie durch terrassierte Flusstäler zergliedert. Während des periglazialen Klimas wurden die Abhänge, der in die Oberfläche der Piedmonttreppen eingeschnittenen terrassierten Täler, durch die Verlagerung des Materials der Solifluction - Kryoplanationsprozesse sanfter gestaltet, bzw. sind an den Abhängen und in den Ebenen der Fussflächen der Gebirge, geräumige, flache Korrasionstäler entstanden.

In der oberpliozänen Piedmontfläche wurde im Pleistozän in mehreren Fällen unter der Wirkung der abwechselnd linearen und arealen Abtragung der Hänge ein Talsystem herausgebildet, in dem die Fussfläche in einzelnen Abschnitten durch submontane Talbecken von der höher gelegenen Piedmonttreppe abgesondert wurde /Abb. 4./.

Es sind aus mehreren Mittelgebirgen Ungarns Fälle bekannt, dass in ihrem unmittelbaren Vorraum auch junge pleistozäne Senken entstanden sind /die Becken der Seen Balaton, Velence, usw./.

In solchen Fällen blieb die oberpliozäne Piedmontfläche an Rande der Senken hängen und in dem Vorraum derselben ist während der glazialen, semiariden Klimaphasen eine niedrigere pleistozäne Fussfläche entstanden.

Pleistozäne Fussflächen sind auch an die älteren Terrassen der grösseren Flusstäler angeschmiegt entstanden, oder aber wurden sie an den vollkommen einheitlichen, sanft abgedachten Fussflächen der höheren Terrassen umgeformt. Die Umformung war das Werk der Frostverwitterung und der Abtragung durch die Solifluktion-Krioplanation. Es finden sich Beispiele auch dafür, dass an einem Hange dieser Grosstäler die Treppen der Terrassen des Hauptflusses übereinander gereiht sind, während auf dem gegenüber liegenden Abhang des Tales, eine breiträumige Fussfläche entstanden ist /S und SO-Exposition/.

In Laufe der pleistozänen, periglazialen Klimaphasen sind auch Krioplanations-Terrassen entstanden, u. zw. sowohl an den pleistozänen und oberpliozänen Fussflächen, als auch an den höher gelegenen Piedmonttreppen, deren Formenreste an vielen Stellen heute noch beobachtet werden können.

Dr. Márton PÉCSI

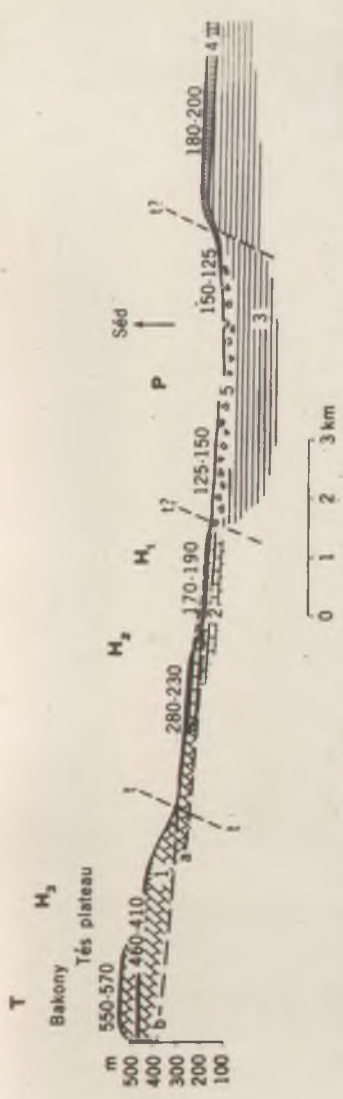


Figure 1. Sketch of the levels of denudation of the Eastern Bakony. T - remnant of a tropical peneplain on face, H₃ - Upper Pliocene peneplain steps, H₂ - steps produced by denudation /ablation/ during Pannonian times, H₁ - Upper Pliocene pediment during the modelling of which the step H₂ has adjusted itself to it, P - Pleistocene pediment, a,b - gradient of the broad valleys issuing upon the pediments, 1 - Triassic dolomites, 2 - Lower Pannonian limestones and sands, 3 - Upper Pannonian clays and sands, 4 - slope loess, 5 - slightly rounded gravels of dolomites, t-t - presumed faults and fracture lines.

S

N

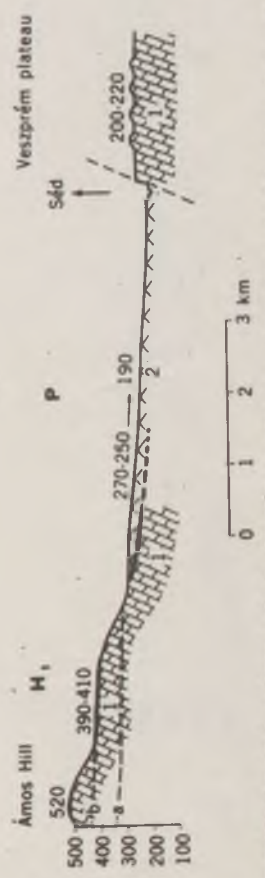


Figure 2. Marginal pediment of the Eastern Bakony. 1 - Upper Triassic dolomites, 2 - unrounded slope debris, H₁ - Upper Pliocene pediment step, P - pediment modelled during the Pleistocene epoch, a,b - gradient curve of the valleys issuing upon the pediments.



Figure 3. Relationship of remnants of peneplains, piedmont steps and pediments in the Vértess Mountains. Pn - peneplain, P₁-T₂ - piedmont steps, P - pediment.

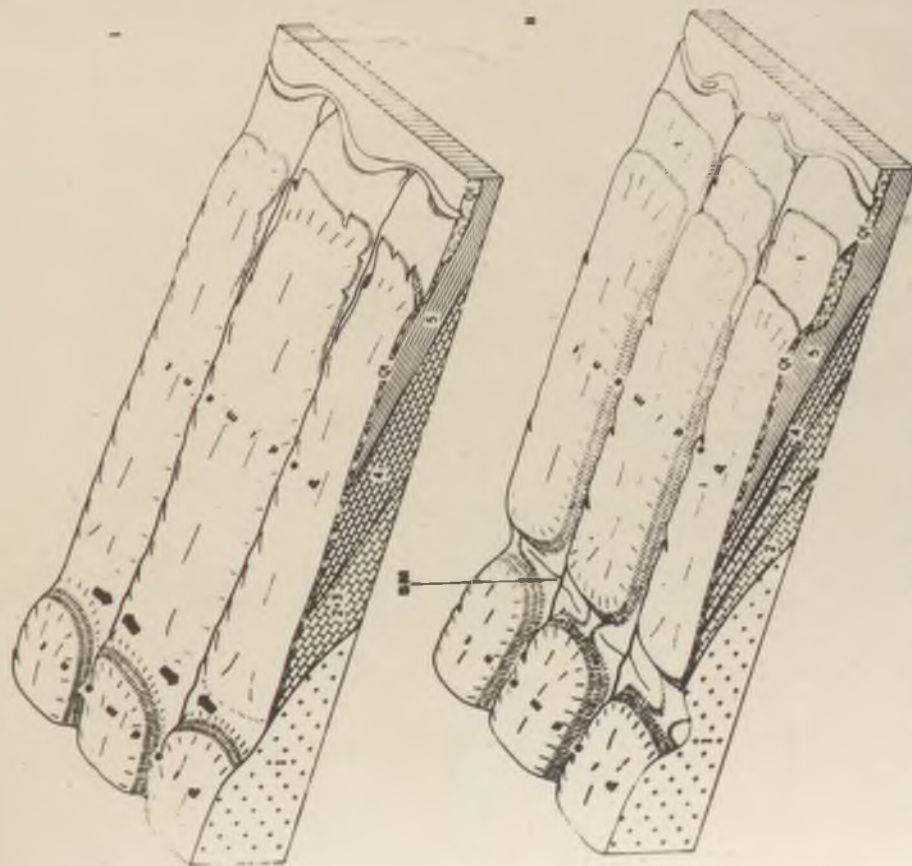


Figure VIII. Block diagrams of the formation of the series of plateau basins. 1 - Miocene or Neogene basement, 2 - Tertiary, 3 - Quaternary, 4 - Tertiary, 5 - Pleistocene. The diagrams illustrate the tectonic and sedimentary processes forming the basins.

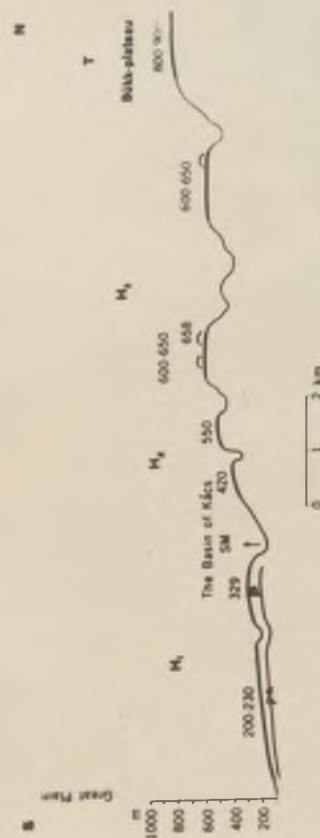


Figure VIII. Sketch of the levels of denudation of the 2000 basins. T - remnants of a Miocene peneplain surface, M1 - Upper Miocene and Pliocene stage of denudation, M2 - Upper Pliocene peneplain that has been subjected to additional modelling during the Pleistocene glaciations, T - Pleistocene peneplain formed at a lower level, SM - plateau basin.

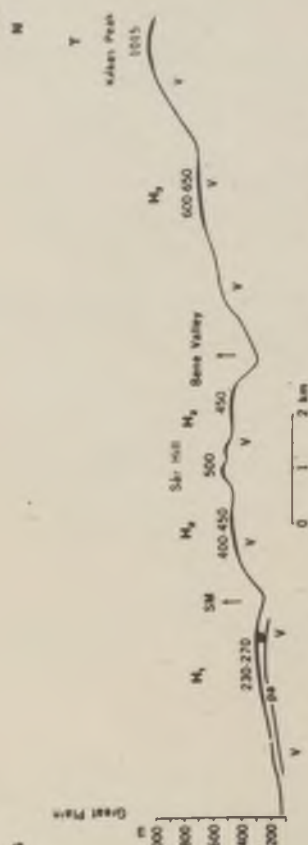


Figure VIII. Levels of denudation of the 2000 basins with the broad peneplain in the foreground. T - tropical peneplain remnant from the end of the Miocene / Pliocene / Pleistocene / Quaternary, M1 - peneplain stage, M2 - Lower Pliocene / Pliocene / Pleistocene stage, M3 - Upper Pliocene peneplain which was subjected to further morphogenetic changes in the Pleistocene / Quaternary.

B I B L I O G R A P H I E

I. Die Pester Ebene

PECSI Márton

Budapest természeti képe. /Das physisch-geographische Bild von Budapest./
Budapest, 1958, Akadémiai. 744 p.

PECSI Márton

Der Schuttkegel der Donau auf der Grossen Ungarischen Tiefebene.
= Természettudományi Kar Evkönyve. 1960, 103-124 p.

SCHAFARZIK - VENDL

Geológiai kirándulások Budapest környékén. /Geologische Ausflüge in der Umgebung von Budapest./
Budapest, 1929, 341 p.

SCHLERR Emil

Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajalakulással, különösen a sziktalajképződéssel. /Geologische und morphologische Verhältnisse des Pleistozäns und Holozäns der Grossen Ungarischen Tiefebene und ihre Beziehungen zur Bodenbildung, insbesondere der Alkalibodenentstehung. = Földtani Intézet évi jelentései. 1925-28, 265-301 p.
Zusammenfassung in deutscher Sprache.

SÜMEGHY József

A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. /Exposé sommaire de pleistocène de la Hongrie./
= Földtani Intézet évi jelentései. 1953, 395-404 p.
Zusammenfassung in französischer und russischer Sprache.

II. Das Budaer Gebirge

PECSI Márton

Budapest természeti képe. /Das physisch-geographische Bild von Budapest./
Budapest, 1958, Akadémiai. 744 p.

SCHAFARZIK - VENDL

Geológiai kirándulások Budapest környékén. /Geologische Ausflüge in der Umgebung von Budapest./
Budapest, 1929, 341 p.

III. Terrassenmorphologie des Donautales in Ungarn

BULLA Béla

A Magyar medence pliocén és pleisztocén terrasza. /Die pliozänen und pleistozänen Terrassen im Ungarischen Becken./
= Földrajzi Közlemények. 1941, 199-230 p.

KEZ Andor:

Flussterrassen im Ungarischen Becken.
= Pétermanns Geographische Mitteilungen. 1937, 253-256 p.

LANG Sándor

A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza. /Die physische Geographie der Mátra und des Börzsöny-Gebirges./
Budapest, 1955, Akadémiai. 512 p. /Földrajzi monográfiák. 1 köt.

PECSI Márton

Das Ausmass der Quartären tektonischen Bewegungen im ungarischen Abschnitt des Donau-Tales.
= Pétermanns Geographische Mitteilungen. 1958, 4.sz.

PECSI Márton

A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínalakulása.
/Entwicklung und Morphologie des Donau-Tales in Ungarn./
Budapest, 1959, Akadémiai. 346 p.
Zusammenfassung in deutscher Sprache.

SOMOGYI Sándor

Hazánk folyóvízhalózatainak fejlődéstörténeti vázlata.
/Entwicklungsgeschichtliche Skizze des Wassernetzes in Ungarn./
= Földrajzi Közlemények. 1961, 1 sz. 25-50 p.
Zusammenfassung in deutscher Sprache.

RÓNAI András

Hydrologie der Quartärschichten in der Kleinen Ungarischen Tiefebene.
= Geologische prace. 1960.

IV. Der Plattensee /Balaton/

Néhány Dunántúli geomorfológiai körzet jellemzése. /Kennzeichnung einiger geomorphologischen Bezirke Transdanubiens./
/Irták: Adám - Góczán - Marosi, stb./
= Földrajzi Értesítő. 1962, 1 sz. 41-84 p.
Zusammenfassung in deutscher und russischer Sprache.

BULLA Béla

Über die Ausbildung und das Alter des Balaton-Sees.
= Földrajzi Közlemények idegennyelvű kiadása. 1943.

ERDELYI Mihály

Külső Somogy vízföldtana. /Hydrogeologie von Külső-Somogy./
= Hidrológiai Közlemények. 1961, 6.sz. 445-458 p. - 1962,
1. sz. 56-65 p.

GÖCZÁN László

A Tapolcai medence kialakulástörténeti problémái. /Probleme
der Entstehungsgeschichte des Tapolcaer-Beckens./
= Földrajzi Értesítő. 1960, 1. sz. 1-30 p.

MAROSI - SZILÁRD

A Balaton somogyi partvidékének geomorfológiai képe. /Das
geomorphologische Bild der somogyer Uferlandschaft des
Balaton-Sees./
= Hidrológiai Közlemények. 1958, 4.sz. 347-361 p.
Zusammenfassung in deutscher Sprache.

LOCZY Lajos id.

A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vi-
dékek szerinti telepődése. /Geologische Gebilde der Balaton-
Gegend und dessen Gliederung nach Landschaften./
Budapest, 1913, M. Földrajzi Társaság Balatoni Bizottsága.
614 p. /A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei.
1. kötet. 1. rész. 1. szakasz.

V. Durch flachenhafte Massenbewegung angchaufte periglaziale
Hangablagerungen

LOCZY LAJOS Id.

A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vi-
dékek szerinti telepődése. /Geologische Gebilde der Balaton-
Gegend und dessen Gliederung nach Landschaften./
Budapest, 1913, M. Földrajzi Társaság Balatoni Bizottsága.
614 p. /A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei.
1. kötet. 1. rész. 1. szakasz./

PECSEI Márton

A negyedkori korráziós folyamatok hatása a felszín alakulá-
sára és az üledék képződésre Magyarországon. /Die Auswirkungen
der quartären Korrasionsprozesse auf die Oberfläche und auf
die Sedimentenbildung in Ungarn./
Akadémiai doktori értekezés. 1961. Manuskript.

ADÁM - MAROSI - SZILÁRD

A paksi löszfeltárás. /Der Lössaufschluss von Paks./
= Földrajzi Közlemények. 1954, 239-254 p.
Zusammenfassung in deutscher Sprache.

ADÁM - MAROSI - SZILÁRD

A Mezőföld természeti földrajza. /Physische Geographie
des Mezőföld./
Budapest, 1959, Akadémiai. 514 p. /Földrajzi mono ráfiák
2 kötet./

PECSI Márton .

A magyarországi pleisztocénkori lejtősüledékek és kialaku-
lásuk. /Die pleistozänen Gehängeablagerungen in Ungarn und
ihre Entstehung./
= Földrajzi Értécsítő. 1962, 1. sz. 19-39 p.
Zusammenfassung in deutscher und russischer Sprache.

VI. Haupttypen der Kryoturbations-Frosterscheinungen

PECSI Márton

A negyedkori korrázios folyamatok hatása a felszín alakulá-
sára és az üledék képződésre Magyarországon. /Die Auswirkungen
der Quartären Korrasionsprozesse auf die Oberfläche und auf
die Sedimentenbildung in Ungarn./
Akadémiai doktori értekezés. 1961. Manuskript.

SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér

Pláistozäne Strukturbodenbildung in der Ungarischen Tiefebene
und im Wiener Becken.
= Földtani Közlemények. 1936, 213-228 p.

PECSI Márton

Die wichtigsten Ergebnisse geomorphologischer Forschungen
des Quartärs in Ungarn.
INQUA, Warszawa, 1961, Instytut Geol. Odbitka z tomu XXXIV.
Prace Czwart Europy Srodkowej i wschodniej. 281-311 p.

PECSI Márton

A periglaciális talajfagy-jelenségek főbb típusai Magyaror-
szágon. /Die wichtigeren Typen der periglazialen Bodenfrost-
erscheinungen in Ungarn./
= Földrajzi Közlemények. 1961, 1. sz. 1-24 p.
Zusammenfassung in deutscher Sprache.

KEREKES József

Hazánk periglaciális képződményei. / Periglaziale Bildungen Ungarns. /
Budapest, 1941, 97-149 p. /Beszámoló a Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól./

VII. Lössforschungen und Lösschronologie in Ungarn

SÜLEGHY József

A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. /Exposé sommaire de pleistocène de la Hongrie./
= Földtani Intézet évi jelentései. 1953. 395-404 p.
Zusammenfassung in französischer und russischer Sprache.

LÓCZY LAJOS id.

A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepődése. /Geologische Gebilde der Balaton-Gegend und dessen Gliederung nach Landschaften./
Budapest, 1913, M. Földrajzi Társaság Balatoni Bizottsága. 614 p. / A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. 1. kötet. 1. rész. 1 szakasz./

ADÁM - MAROSI - SZILÁRD

A Mezőföld természeti földrajza. /Physische Geographie des Mezőföld./ Budapest, 1959, Akadémiai. 514 p. /Földrajzi monográfiák 2 kötet./

BACSKÁK György

Az utolsó 600.000 év földtörténete. /Die Erdgeschichte der letztverflossenen 600.000 Jahre./
Budapest, 1944, 221-269 p. /Beszámoló a Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól./
Zusammenfassung in deutscher Sprache.

BULLA Béla

Die periglazialen Bildungen und Oberflächengestaltungen des Ungarischen Beckens.
= Földrajzi Közlemények. 1939, 268-279 p.

BULLA Béla

Der pleistozäne Löss im Karpathenbecken.
= Földtani Közöny. 1937-38, 7-8 szám. 66 p.

KÁDAR László

Climatical and other conditions of loess formation. Studies in hungarian geographical sciences. Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences. Maison d'Édition de l'Académie Hongroise des Sciences, Budapest, 1960, 17-24 p.

KRETZOI Miklós

Jelentés a kislángi kalabriai /villafrankai/ fauna feltárásáról. /Bericht über die calabrische /villafrankische/ Fauna von Kisláng./
= Földtani Intézet évi jelentései. 1953, 213-265 p.

KRETZOI Miklós

A negyedkor taglalása gerinces fauna alapján. /Gliederung des Quartärs auf Grund der Wirbeltierfauna./ MTA. Alf. Kongresszus. 1953.

KRIVÁN Pál

A középeurópai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszölvény. /La division climatologique du pleistocène en Europe Centrale et le profil de loess de Paks./
= Földtani Int. Évk. 1955, 363-510 p.
Zusammenfassung in französischer Sprache.

MIHÁLTZ István

Az Alföld negyedkori üledékeinek tagolódása. /Gliederung der Quartären Sedimente in der Ungarischen Tiefebene./
MTA Alf. Kongresszus. Budapest, 1953, Akadémiai.

SOMOGYI Sándor

Kísérlet a pleisztocén éghajlattípusok néhány hazai értelmezésének párhuzamosítására. /Versuch über die Parallelisierung einiger Interpretation der Klimatypen von Pleistozän in Ungarn.
Földrajzi Értesítő. 1962, 1.sz. 166-169 p.

ZOLYOMI Bálint

Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. /Die Entwicklungsgeschichte der Pflanzendecke von Ungarn seit der letzten Eiszeit./
MTA Biológiai Tudományok Oszt. Közleményei. Budapest, 1952, 492-544 p.

VIII. Fussflächen in den Ungarischen Mittelgebirgen

Julius FINK

Leitlinien einer österreichischen Quartärstratigraphie
= Mitteilungen der Geol. Gesellschaft in Wien, Band 53.
249-266 p.

KRETZÓI Miklós

A negyedkor tagolása gerinces fauna alapján. /Gliederung
des Quartärs auf Grund der Wirbeltierfauna./
MTA Alf. Kongresszus. 1953.

PÁVAI VAJNA Ferenc

A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. /Über die
jüngsten tektonischen Verschiebungen der Erdrinde./
Földtani Közlöny. 1917, 249-253 p. - 1925.

PECSI Márton

Das Ausmass der Quartären tektonischen Bewegungen in unga-
rischen Abschnitt des Donautales.
= Petermanns Geogr. Mitteilungen. 1958, 4 sz. 274-280 p.

PECSI Márton:

A negyedkori korrázios folyamatok hatása a felszín alakulás-
ra és az üledékképződésre Magyarországon. /Die Auswirkungen
der Quartären Korrasionsprozesse auf die Oberfläche und auf
die Sedimentenbildung in Ungarn./
Akadémiai doktori értekezés. 1961. Manuskript.

PECSI Márton

Tíz év természeti földrajzi kutatásai. /Die physisch-
geographischen Forschungen des letzten Jahrzehntes./
Földrajzi Értékeit. 1962, 3 sz. 305-336 p.

SCHRETER Zoltán

A Budai és a Gerecse-hegység pereni édesvízi mészkő előfor-
dulásai. /Les occurrences de calcaire d'eau douce des bords
des montagnes du Buda et Gerecse./
Földtani Intézet évi jelentése. 1951, 111-150 p.

MTA FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓCsoPORT
TERMÉSZETFÖLDRAJZI DOKUMENTÁCIÓ

1963. 1. FÜZET

Készült a FKCs házi sokszorosítóján. Példányszám: 80

Ikt.sz.: 115/1963.

A kiadásért felel: Dr. Pécsi Márton igazgató

M. SZYKALCZAK
FOLGADAZI
KÖNYVTÁR

